

ISSN 1999-4079

АЗЖ

Амурский зоологический журнал
Amurian zoological journal

Том X. № 2
Июнь 2018

Vol. X. No 2
June 2018



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Член-корреспондент РАН, д.б.н. Б. А. Воронов

к.б.н. А. А. Барбарич (отв. секретарь)

к.б.н. Ю. Н. Глущенко

д.б.н. В. В. Дубатовлов

д.н. Ю. Кодзима

к.б.н. О. Э. Костерин

д.б.н. А. А. Легалов

д.б.н. А. С. Лелей

к.б.н. Е. И. Маликова

д.б.н. В. А. Нестеренко

д.б.н. М. Г. Пономаренко

к.б.н. Л. А. Прозорова

д.б.н. Н. А. Рябинин

д.б.н. М. Г. Сергеев

д.б.н. С. Ю. Синев

д.б.н. В. В. Тахтеев

д.б.н. И. В. Фефелов

д.б.н. А. В. Чернышев

к.б.н. Ю. А. Чистяков

к.б.н. А. Н. Стрельцов (отв. ред.)

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

Corresponding Member of RAS, Dr. Sc. Boris A. Voronov

Dr. Alexandr A. Barbarich (exec. secretary)

Dr. Yuri N. Glushchenko

Dr. Sc. Vladimir V. Dubatolov

Dr. Sc. Junichi Kojima

Dr. Oleg E. Kosterin

Dr. Sc. Andrei A. Legalov

Dr. Sc. Arkadiy S. Lelej

Dr. Elena I. Malikova

Dr. Sc. Vladimir A. Nesterenko

Dr. Sc. Margarita G. Ponomarenko

Dr. Larisa A. Prozorova

Dr. Sc. Nikolai A. Rjabinin

Dr. Sc. Michael G. Sergeev

Dr. Sc. Sergei Yu. Sinev

Dr. Sc. Vadim V. Takhteev

Dr. Sc. Igor V. Fefelov

Dr. Sc. Alexei V. Chernyshev

Dr. Yuri A. Tschistjakov

Dr. Alexandr N. Streltsov (exec. editor)

РЕЦЕНЗЕНТ

д.б.н. Е. А. Курашов

к.б.н. И. М. Черемкин

REFEREE

Dr. Sc. Evgeny A. Kurashov

Dr. Ivan M. Cheriomkin

Перечень номенклатурных актов, опубликованных в журнале

List of nomenclature acts published in the journal

NEMATODA, MONHYSTERIDA

Theristus gigas Gagarin & Thanh, sp. nov.

Monochroa alia M. Omelko et N. Omelko, sp. nov.

Monochroa intricata M. Omelko et N. Omelko, sp. nov.

INSECTA: LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE

Monochroa lisimachia M. Omelko et N. Omelko, sp. nov.

Monochroa recondita M. Omelko et N. Omelko, sp. nov.

Monochroa demissa M. Omelko et N. Omelko, sp. nov.

Фото на обложке: Луговой мотылек (*Loxostege aeruginalis*), Дальний Восток России, Амурская область. Автор фото: Александр Стрельцов
Cover photograph: Meadow moth (*Loxostege aeruginalis*), Far East Russia, Amur oblast. Photo by Alexandr Streltsov

Макет и оформление – А.Н. Стрельцов

Учредитель

© Благовещенский государственный педагогический университет

Отпечатано в типографии БГПУ:
675000, г. Благовещенск, ул. Ленина, 104

Подписано к печати 30.06. 2018 г.
Published at 30.06. 2018

Лицензия ИР № 040326 от 19 декабря 1997 г.
Издательство Благовещенского государственного педагогического университета.
675000, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Ленина, 104

Формат бумаги 60x84/8
Бумага тип. № 1

Тираж 300 экз.
Уч.-изд. л. 9,2
Заказ № 3330

СОДЕРЖАНИЕ

Гагарин В.Г., Тхань Н.В. Описание нового вида свободноживущих нематод, <i>Theristus gigas</i> sp. nov. (Nematoda, Monhysterida) из искусственного водоема во Вьетнаме . . .	90
Казаченко И.П., Волкова Т.В. Седентарные нематоды отряда Tylenchida в искусственных экосистемах Дальнего Востока России . . .	96
Сидоровский С.А., Каргапольцева И.А., Холмогорова Н.В. Каталог ракообразных (Arthropoda: Crustacea) республики Удмуртия	101
Омелько М.М., Омелько Н.В. Новые находки выемчатокрылых молей (Lepidoptera, Gelechiidae) из подсемейства Anomologinae в Приморском крае. 4. Род <i>Monochroa</i> Heinemann, 1870 (группы <i>conspersella</i> и <i>palustrella</i>)	111
Стрельцов А.Н. Обзор видов рода <i>Hypochalcia</i> Hübner, 1825 (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae) Дальнего Востока России	123
Минасян А.Дж., Айрапетян В.Т., Авагян А.А. Эколого-биологические особенности бурозубки Волнухина (<i>Sorex volnuchini</i> Ognev, 1922) в Арцахе	129
Скворцов В.В. Моделирование многолетней динамики обилия популяций личинок <i>Chironomus plumosus</i> (L., 1758) и <i>Ch. anthracinus</i> Zett., 1860 с применением искусственных нейронных сетей (оз. Красное, Карельский перешеек, Ленинградская область)	136

CONTENTS

Gagarin V.G., Thanh N.V. Descriptions of new species of free-living nematodes, <i>Theristus gigas</i> sp. nov. (Nematoda, Monhysterida) from artificial reservoir in Vietnam	90
Kazachenko I.P., Volkova T.V. Sedentary nematodes of the order Tylenchida from artificial ecosystems of the Russian Far East	96
Sidorovsky S.A., Kargapoltseva I.A., Kholmogorova N.V. Catalogue of crustacea (Arthropoda, Crustacea) of the Udmurt republic	101
Omelko M.M., Omelko N.V. New finds of the gelechiid of subfamily Anomologinae (Lepidoptera, Gelechiidae) in the Primorskii krai. 4. The genus <i>Monochroa</i> Heinemann, 1870 (group <i>conspersella</i> and <i>palustrella</i>)	111
Streltsov A.N. Review of species of the genus <i>Hypochalcia</i> Hübner, 1825 (Lepidoptera: Pyralidae, Phycitinae) of the Russian Far East	123
A.D. Minasyan, V.T. Hayrapetyan, A.A. Avagyan Ecological and biological peculiarities of <i>Sorex volnuchini</i> Ognev, 1922 in Artsakh	129
Skvortsov V.V. Modeling of long-term dynamics of abundance of larvae populations of <i>Chironomus plumosus</i> (L.) and <i>Ch. anthracinus</i> Zett. with the use of artificial neural networks (lake Krasnoye, Karelian isthmus, Leningrad region)	136

ОПИСАНИЕ НОВОГО ВИДА СВОБОДНОЖИВУЩИХ НЕМАТОД, *THERISTUS GIGAS* SP. NOV. (NEMATODA, MONHYSTERIDA) ИЗ ИСКУССТВЕННОГО ВОДОЕМА ВО ВЬЕТНАМЕ

В.Г. Гагарин¹, Нгуен Ву Тхань²

DESCRIPTIONS OF NEW SPECIES OF FREE-LIVING NEMATODES, *THERISTUS GIGAS* SP. NOV. (NEMATODA, MONHYSTERIDA) FROM ARTIFICIAL RESERVOIR IN VIETNAM

V.G. Gagarin¹, Nguyen Vu Thanh²

¹Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок, Некоузский район, Ярославская область, 152742, Россия. E-mail: gagarin@ibiw.yaroslavl.ru

²Институт экологии и биологических ресурсов, Вьетнамская Академия Наук и Технологий, 18, Хоанг Куок Вьет, Ханой, 10000, Вьетнам

Ключевые слова: Вьетнам, искусственный водоем, свободноживущие нематоды, *Theristus gigas* sp. nov.

Резюме: Приводится иллюстрированное описание нового для науки вида свободноживущих нематод *Theristus gigas* sp. nov., обнаруженного в искусственном водоеме во Вьетнаме. Морфологически близок к *Th. polychaetophilus* Hopper, 1966, но имеет более длинные внешние губные и головные щетинки, более близко к переднему концу тела расположенную вульву, более длинные спикулы и рулек и иную структуру рулька.

¹Institute for Biology of Inland RAS, 152742, Borok, Yaroslavl Prov, Russia. E-mail: gagarin@ibiw.yaroslavl.ru

²Institute of Ecology and Biological Resources, Vietnamese Academy of Sciences and Technology, 18 Hoang Quoc Viet Rd, Hanoi, 10000, Vietnam.

Key words: Vietnam, artificial reservoir, free-living nematodes, *Theristus gigas* sp. nov.

Summary: Illustrated descriptions of new species of free-living nematodes *Theristus gigas* sp. nov., found in ground of artificial reservoir in Vietnam. *Th. gigas* sp. nov. morphological similar to *Th. polychaetophilus* Hopper, 1966, but differs from it by longer outer labial setae and cephalic setae, more close to anterior body end located vulva, longer spicules and gubernaculum and another gubernaculum structure.

ВВЕДЕНИЕ

Фауна свободноживущих нематод водоемов Вьетнама интенсивно исследуется сначала 21 века в связи с составлением банка данных по гидрофауне водоемов и водотоков данной страны. Изучена фауна разнообразных пресных, солоноватых и морских водоемов [Gysakov, Gagarin, 2017; Gagarin, 2018; Gagarin, Nguyen Vu Thanh, 2014]. С 2014 года начали проводить исследования фауны нематод искусственных водоемов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В августе 2015 г. пробы нематод отобраны в четырех искусственных водоемах (площадью от 1000 м² до 12000 м), используемых для выращивания двух видов креветок: *Penaeus monodon*

Fabricius, 1798 и *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). Водоемы расположены в провинции Куанг Нинь (Quang Ninh), на острове в Южно-Китайском море вблизи побережья Вьетнама. Водоемы густо заросли травами *Halophila beccarii* Ascherso, 1871 и *Ruppia maritime* L., 1953. Пробы отбирали руками на глубине 0.3-0.7 м с помощью цилиндра диаметром 3.5 см, длиной 10 см и промывали через сачок, сшитый из газа с диаметром ячеек 0.08 мм. Пробы фиксировали горячим (60-70 °C) 4% раствором формалина. После пробы помещали в емкость объемом 200 мл, добавляли раствор Ludox-ТМ 50 (1:1) и центрифугировали 5 раз по 40 мин. Нематод переводили в чистый глицерин по методу Зайнхорста [Seinhorst, 1959], а затем монтировали в капле глицерина на предметных стеклах и опечатывали кольцом из парафина-воска. Для

взятия промеров, определения червей, фотографирования и изготовления рисунков использовали световой микроскоп Nikon Eclipse 80i, оборудованный принадлежностями для наблюдения методом ДИК-контраста, цифровой камерой Nikon DS-Fil и ПК, оснащенной программой NIS-Elements D 3.2 для анализа и документирования.

В тексте и таблицах использованы следующие сокращения: L – длина тела, a – отношение длины тела к ее наибольшей ширине, b – отношение длины тела к длине фаринкса, c – отношение длины тела к длине хвоста, c' – отношение длины хвоста к ширине тела в области ануса или клоаки, V – отношение расстояния от переднего конца тела до вульвы к общей длине тела, выраженное в %.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Отряд *Monhysterida* Filipjev, 1929

Семейство *Monhysteridae* Chitwood, 1951

Род *Theristus* Bastian, 1865

Theristus gigas sp. nov.

(рис.1, 2)

Материал. Голотип ♂ (инв. № препарата PL 2.2.4a), паратипы: 3♀♀. Препарат голотипа хранится во Вьетнамском национальном музее природы (г. Ханой, Вьетнам). Препарат паратипов хранится в коллекции отдела нематологии Института экологии и биологических ресурсов, Вьетнамская академия наук и технологий (г. Ханой, Вьетнам).

Местонахождение. Вьетнам, провинция Куанг Нинь (Quang Ninh). Координаты: 20°48'18" с.ш., 106°53'21" в.д. Искусственные водоемы для выращивания креветок, расположенные на острове вблизи побережья Вьетнама, грунт – заиленный песок, заросший травой; соленость воды 12.9-15.3‰. Сборы в августе 2015 г.

Описание. Морфометрическая характеристика голотипа и паратипов приведена в табл 1.

Самец. Сравнительно длинный и тонкий червь. Кутикула мелкокольчатая, тонкая. Толщина кутикулы в среднем отделе тела около 2 мкм. Передний отдел тела сужен. Ширина тела в области заднего конца фаринкса в 1.7 раза больше ширины области губ. Соматические щетинки отсутствуют. Губы сравнительно низкие; область губ не обособлена от остального

тела. Внутренние губные сенсиллы в форме папилл. Внешние губные сенсиллы и головные сенсиллы в форме тонких щетинок примерно одного размера и расположены в два сближенных круга. В каждом круге по 6 щетинок. Длина щетинок составляет 47% ширины области губ. Хейлостома маленькая, ее стенки слабо кутикулизованы. Фарингостома также небольшая, воронковидная. Зубы и онхи в стоме отсутствуют. Глоточное кольцо слабо выражено. Фовеи амфидов в форме круга, диаметр которого равен 30 % ширины тела на данном уровне и расположен от переднего конца тела на расстоянии, равном 0.7 ширины области губ. Фаринкс мускулистый, цилиндрический. Кардий мускулистый, в форме конуса и вдаётся в просвет средней кишки.

Два противопоставленных семенника. Передний семенник прямой, расположен слева от кишки; задний семенник загнут и плохо виден. Спиккулы крупные и плотные, изогнутые под прямым углом и перекручены, с хорошо выраженной головкой. Длина спиккул в 2.1 раза превышает диаметр тела в области клоаки. Рулек сложный, сравнительно крупный. Проксимальная часть рулька представлена в форме тонкой пластинки в виде «желоба», охватывающей концы спиккул. Дистальная часть рулька в форме сильно кутикулизованного треугольного, когтевидного образования. Преклоакальные супплементарные органы не обнаружены. Хвост стройный, удлинено-конический. Каудальные железы и спиннерета хорошо развиты. Терминальные щетинки отсутствуют.

Самки. По общей морфологии подобны самцу. Строение кутикулы и переднего конца тела, как и у самца. Губы низкие, область губ не обособлена. Внутренние губные сенсиллы в форме папилл. Внешние губные сенсиллы и шоловные сенсиллы в форме тонких щетинок примерно одной длины и расположены в два сближенных круга. Хейлостома маленькая. Фарингостома в форме мелкой воронки. Фовеи амфидов в форме круга, диаметр которого составляет 28-32% ширины тела на данном уровне и расположены от переднего конца тела на расстоянии равном 0.8-0.9 ширины области губ. Фаринкс мускулистый, цилиндрический.

Яичник один, передний, прямой, сравнительно длинный и расположен слева от

Таблица 1

Морфометрическая характеристика *Theristus gigas* sp. nov.

Признак	Голотип самец	Паратипы 3 самки	
		min-max	среднее
<i>L</i> , мкм	2028	2060-2426	2222
<i>a</i>	40	37-43	40
<i>b</i>	6.4	7.2-8.3	7.6
<i>c</i>	9.5	8.5-9.5	8.9
<i>c'</i>	4.8	7.5-8.7	8.2
<i>V</i> , %	–	68.5-68.9	68.7
Ширина области губ, мкм	30	29-30	30
Длина головных щетинок, мкм	14	14-15	15
Расстояние, мкм:			
от переднего конца тела до фовеи амфидов	17	17-19	18
от конца фаринкса до вульвы	–	1134-1377	1237
от конца фаринкса до клоаки	1499	–	–
от вульвы до ануса	–	408-502	445
Диаметр тела, мкм:			
в его средней части	51	51-65	59
в области ануса или клоаки	44	29-34	31
Длина, мкм			
фаринкса	316	277-303	291
хвоста	213	241-255	249
спикул (по дуге)	94	–	–
рулька	63	–	–

средней кишки. Вульва постэкваториальная, в форме поперечной щели. Губы вульвы не склеротизированы и не выступают за контуры тела. Вагина короткая, наклонена к переднему концу тела; ее стенки тонкие. Матка обширная, заполнена многочисленными сперматозоидами. У одной самки в матке обнаружено сформировавшееся яйцо размером 77х50 мкм. Овоциты многочисленные, сперва расположены в два ряда, затем в один. Сперматеки и задняя матка не обнаружены. Поствульварная клетка имеется. Хвост стройный, удлинненно-конический. Каудальные железы и спиннерета имеются. Терминальные щетинки отсутствуют.

Дифференциальный диагноз. В состав рода *Theristus* входят 110 видов [Fonseca, Bezerra, 2014]. Виды можно разделить на несколько видовых групп по ряду морфологических признаков. В состав видовой группы «*slevensis*» входят 13 видов, у которых самцы имеют своеобразное строение спикулярно-

го аппарата [Нгуен Динь Ты, Гагарин, 2017]. Спикулы у них перекручены в своей средней части, а дистальный конец рулька имеет сильно склеротизированное когтевидное образование. *Theristus gigas* sp. nov. входят в состав данной видовой группы. По размерам тела он близок к *Th. polychoetophilus* Hopper, 1966, обнаруженному в полости тела полихеты [Hopper, 1966]. Отличается от него более длинными внешними губными и головными щетинками (длина их 14-15 мкм, 47-50% ширины области губ против 8-9 мкм длины, 25-28% ширины области губ у *Th. polychoetophilus*), более близко к переднему концу тела расположенной вульвой ($V = 68.5-68.9\%$ против 88% у *Th. polychoetophilus*) более длинными спикулами и рульком (их длина равна соответственно 94 мкм и 63 мкм, против 80-84 мкм и 40-41 мкм у *Th. polychoetophilus*) и отсутствием дорсальных отростков у рулька, которые имеются у самцов *Th. polychoetophilus*) [Hopper, 1966].

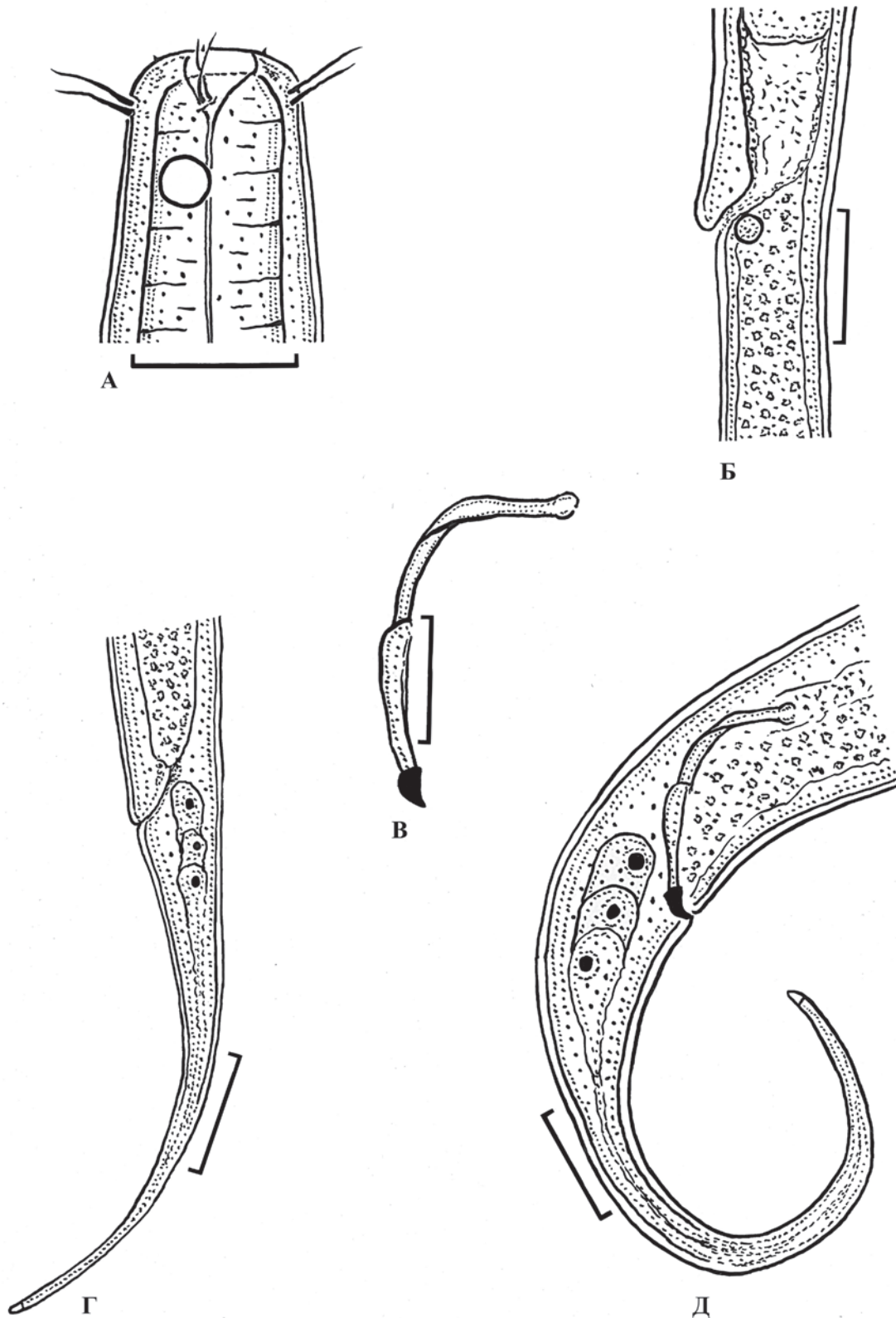


Рис.1. *Theristus gigas* sp. nov., самец (А, В, Д) и самка (Б, Г). А – голова; Б – тело в области вульвы; В – спикула и рулек; Г, Д – хвост. Масштаб: А, В – 30 мкм; Д – 40 мкм; Б, Г – 60 мкм
Fig.1. *Theristus gigas* sp. nov., male (А, В, Д) and female (Б, Г). А – head; Б – vulva region; В – spicule and gubernaculum; Г, Д – tail. Scale bars: А, В – 30 μm; Д – 40 μm; Б, Г – 60 μm

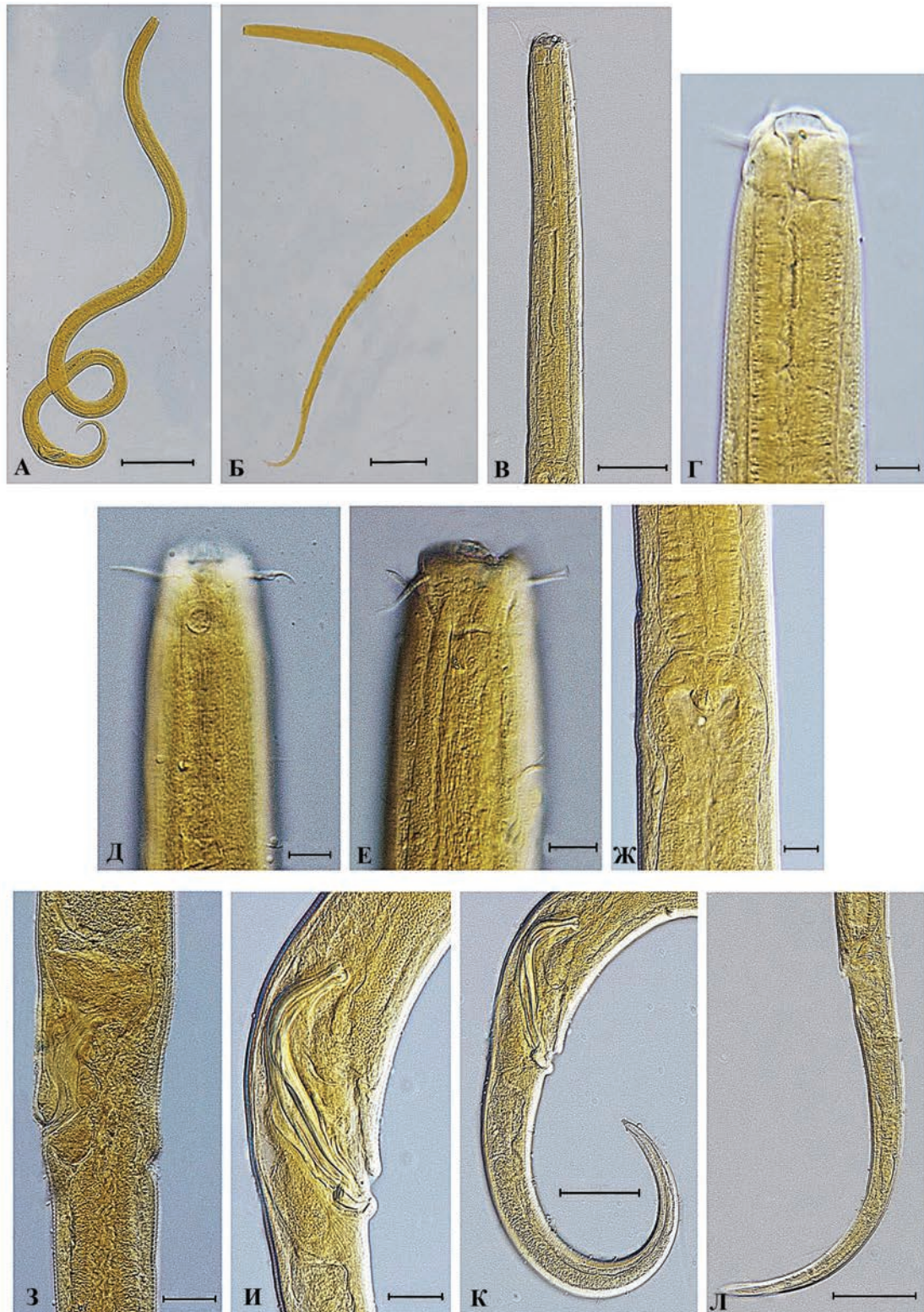


Рис. 2. Фотографии *Theristus gigas* sp. nov., самец (А, В, Г, Д, Ж, И, К) и самка (Б, Е, З, Л). А, Б – общий вид; В – передний конец тела; Г, Д, Е – голова; Ж – тело в области кардия; З – тело в области вульвы; И – тело в области клоаки; К, Л – хвост. Масштаб: А, Б – 200 мкм; В, К, Л – 50 мкм; З, И – 20 мкм; Г, Д, Е, Ж – 10 мкм

Fig. 2. Light micrograph of *Theristus gigas* sp. nov., male (А, В, Г, Д, Ж, И, К) and female (Б, Е, З, Л). А, Б – general view; В – anterior body end; Г, Д, Е – head; Ж – cardia region; З – vulva region; И – cloaca region; К, Л – tail. Scale bars: А, Б – 200 μm ; В, К, Л – 50 μm ; З, И – 20 μm ; Г, Д, Е, Ж – 10 μm

ЭТИМОЛОГИЯ. Видовое название нового вида означает «гигантский».

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема АААА–А18–118012690105–0 «Фауна, систематика и биоло-

гия водных беспозвоночных континентальных вод и при частичной финансовой поддержке Вьетнамской национальной инвестиционной программе DA-47, грант VAST.DA47.12.16–19.

Авторы благодарят к.б.н., с.н.с. ИБВВ РАН Гусакова Владимира Анатольевича за сделанные микрофотографии нового вида нематод.

ЛИТЕРАТУРА

- Нгуен Динь Ты, Гагарин В.Г., 2017. Свободноживущие нематоды их мангровых зарослей эстуария реки Иэн (Вьетнам) // Биология внутренних вод. № 3. С. 26-34.
- Fonseca G., Bezerra T.N., 2014. Order Monhysterida Filipjev, 1929 // Handbook of Zoology. Gastrotricha, Cycloneuralia, Gnathifera. Vol.2. Nematoda. Chapter 7.14. Der Gruyter, Berlin. P. 435-465.
- Gagarin V.G., 2012. Two new species of the genus *Chromadorita* Filipjev, 1922 (Nematoda, Chromadorida) from the coast of Vietnam // International Journal of Nematology. Vol.22, № 1&2. P. 21-29
- Gagarin V.G., 2018. An annotated checklist of free-living nematodes from mangrove thicket of Vietnam // Zootaxa. (In pres.)
- Gagarin V.G., Nguyen Vu Thanh, 2014. Two new species of the family Xyalidae Chitwood, 1951 (Nematoda, Monhysterida) from the coast of Vietnam // International Journal of Nematology. Vol.24. № 2. P. 108-116.
- Gusakov V.A., Gagarin V.G., 2017. An annotated checklist of the main representatives of meiobenthos from inland water bodies of Central and Southern Vietnam. I. Roundworms (Nematoda) // Zootaxa. 4300(1). P. 1-43.
- Hopper B.E., 1966. *Theristus polychoetophilus* n. sp. (Nematoda), an external parasite of the spionid polychaete *Scolecopsis (Scolecopsis) squamata* (Müller, 1806) // Canadian Journal of Zoology. Vol. 44. P. 787-791.
- Nguyen Dinh Tu, Gagarin V.G., 2017. Free-living nematodes from mangrove forest in the Yen River Estuary (Vietnam) // Inland Water Biology. Vol.10. № 1. P.266-274.
- Seinhorst J.V., 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin // Nematologica. Vol. 4. P. 67-69.

REFERENCES

- Fonseca G., Bezerra T.N., 2014. Order Monhysterida Filipjev, 1929. *Handbook of Zoology. Gastrotricha, Cycloneuralia, Gnathifera*. Vol. 2. Nematoda. Chapter 7, 14. Der Gruyter, Berlin. P. 435-465.
- Gagarin V.G., 2012. Two new species of the genus *Chromadorita* Filipjev, 1922 (Nematoda, Chromadorida) from the coast of Vietnam. *International Journal of Nematology*. Vol.22, № 1&2. P. 21-29.
- Gagarin V.G., 2018. An annotated checklist of free-living nematodes from mangrove thicket of Vietnam. *Zootaxa*. (In pres.)
- Gagarin V.G., Nguyen Vu Thanh, 2014. Two new species of the family Xyalidae Chitwood, 1951 (Nematoda, Monhysterida) from the coast of Vietnam. *International Journal of Nematology*. Vol.24. № 2. P. 108-116.
- Gusakov V.A., Gagarin V.G., 2017. An annotated checklist of the main representatives of meiobenthos from inland water bodies of Central and Southern Vietnam. I. Roundworms (Nematoda). *Zootaxa*. 4300 (1). P. 1-43.
- Hopper B.E., 1966. *Theristus polychoetophilus* n. sp. (Nematoda), an external parasite of the spionid polychaete *Scolecopsis (Scolecopsis) squamata* (Müller, 1806). *Canadian Journal of Zoology*. Vol. 44. P. 787-791.
- Seinhorst J.V., 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica*. Vol. 4. P. 67-69.

СЕДЕНТАРНЫЕ НЕМАТОДЫ ОТРЯДА TYLENCHIDA В ИСКУССТВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

И.П. Казаченко, Т.В. Волкова

SEDENTARY NEMATODES OF THE ORDER TYLENCHIDA FROM ARTIFICIAL ECOSYSTEMS OF THE RUSSIAN FAR EAST

I.P. Kazachenko, T.V. Volkova

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии» Дальневосточного отделения Российской академии наук (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН), проспект 100-летия Владивостока, 159, г. Владивосток, 690022, Россия. E-mail: volkova@ibss.dvo.ru

Ключевые слова: седентарные нематоды, *Heteroderidae*, *Meloidogynidae*, Дальний Восток России

Резюме. На Дальнем Востоке России отмечен 21 вид седентарных нематод из групп цистообразующих, галловых и тиленхулидных. 7 видов выявлено в агроценозах, 1 вид – в Ботаническом саду.

Federal scientific center of the East Asia terrestrial biodiversity Far Eastern branch of Russian academy of sciences (FSCEATB FEB RAS), 159 Stoletiya Street, Vladivostok, 690022, Russia. E-mail: volkova@ibss.dvo.ru

Keywords: *sedentary nematodes*, *Heteroderidae*, *Meloidogynidae*, Russian Far East

Summary. 21 cedentary nematodes species was marked from Russian Far East. 7 species was found in agrocenosis and one species – in Botanic Garden.

ВВЕДЕНИЕ

Седентарная группа нематод – паразиты корневой системы растений специфичного патогенного эффекта, самки которых имеют более или менее вздутую форму тела – шаровидную, мешковидную или лимоновидную, вследствие чего теряется их способность к активной смене места и они становятся седентарными корневыми нематодами (седентарный – сидячий, оседлый). Цель данной работы – обзор седентарных нематод отряда Tylenchida в искусственных экосистемах на Дальнем Востоке России. Из 21 вида этой группы выявлено 7 видов в агроценозах, которые являются одной из наиболее опасных групп для растениеводства. Один вид, по всей видимости, занесенный, обнаружен в Ботаническом саду на корнях кактуса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящей работы послужили, прежде всего, литературные данные об известных видах седентарных нематод, а также коллекции корневых нематод, собранные в

период с 1967 по 2016 годы сотрудниками лаборатории паразитологии ФГНЦ «Биоразнообразие» ДВО РАН. Корневые седентарные нематоды были собраны в разных районах Дальнего Востока: в Сахалинской и Магаданской областях, Приморском, Хабаровском и Камчатском краях. Для выделения нематод из растений почвы использовали вороночный метод Бермана [Деккер, 1972], центрифужно-флотационный метод [Jenkins, 1964] и прибор Фенуика [Fenwick, 1940]. Для фиксации применяли фиксатор ТАФ, который состоит из 40% формалина (7 мл), триэтанолamina (2 мл) и дистиллированной воды (91 мл) (расчёт на 100 мл). Дальнейшее изучение нематод проводилось на временных или постоянных препаратах.

НАДСЕМЕЙСТВО NOPLOLAIMOIDEA
(Filipjev, 1934) Paramonov, 1967
СЕМЕЙСТВО HETERODERIDAE
(Filipjev et Sch.- Stekhoven, 1941)
Skarbilovich, 1947

Для дальневосточного региона опасными патогенами сельскохозяйственных расте-

ний являются корневые нематоды семейства Heteroderidae, сильно угнетающие развитие растений и значительно снижающие урожай. Два вида цистообразующих нематод присутствуют непосредственно в агроценозах – *Globodera rostochiensis* (Wollenveber, 1923) Behrens, 1975 распространена на приусадебных участках картофеля, *Heterodera glycines* (Wollenveber, 1923) Behrens, 1975 – на соевых полях, и распространены повсеместно. Кроме сои для этого вида хорошими хозяевами являются пикульник двунадрезанный, ярутка полевая и коммелина обыкновенная – сорняки, сопутствующие культуре сои. На дикорастущих растениях, в том числе на сое уссурийской, нематода не обнаружена. *Heterodera phragmitides* Kazachenko, 1986 паразитирует на злаках, предпочитая тростник обыкновенный, найдена на кукурузных и морковных полях только в Надеждинском районе Приморского края. Вид *Cactodera cacti* (Filipjev et Sch.-Stekhoven, 1941) Krall et Krall, 1978 на Дальнем Востоке отмечен только в Ботаническом саду г. Владивостока. Питание взрослых самок происходит под эпидермисом корешков, где образуются бугорковидные вздутия. Представители этой группы предпочитают тонкие корешки и кончики тонких корней.

Род *Heterodera* Schmidt, 1871

Известно 89 видов. На Дальнем Востоке России – 7 видов, в агроценозах распространены 2 вида.

Heterodera glycines Ichinohe, 1952

Типовое местообитание – Япония. Растение-хозяин – соя.

Распространение. Нематода широко распространена. Вид отмечен в Китае, Корее, США, Египте, Иране, России. На Дальнем Востоке России выявлен во всех соеосеющих районах, в основном это Приморский край и Амурская область.

Примечание. Паразитирует на корнях сои и сопутствующих этой культуре сорных растениях: ярутке, коммелине, аметистке, пустырнике разнолистном, клевере полевом, пикульнике двунадрезанном [Мороховец, 1993]. Среди культурных растений – фасоль обыкновенная, горох посевной, эспарцет, донник белый, кормовые бобы, подсолнечник [Гло-

това, 1977]. В условиях Приморского края по результатам полевых опытов порог вредности при заражении сельскохозяйственных угодий 1–3 цистами на 300 см³ почвы снижение урожайности сои составляет до 20 %, 4–6 цистами – 25–30 %, 10–14 – 45 %, 15–20 – 60 %, 25–30 цистами – 70 %.

Heterodera phragmitidis Kazachenko, 1986

Типовое местообитание – Приморский край, Надеждинский район, п. Городечное, сельскохозяйственные поля. Типовое растение-хозяин – тростник обыкновенный (*Phragmites australis* Trin. ex Steud.).

Примечание. Паразитирует на корнях дико-го злака просо петушье (*Echinochloa crus-galli* (L.) Roem. et Schult.) и кукурузы (*Zea mays* L.).

Род *Globodera* Skarbilovich, 1959 (Behrens, 1975)

В роде известно 14 видов. На Дальнем Востоке России в агроценозах – 1 вид.

Globodera rostochiensis (Wollenveber, 1923) Behrens, 1975

Типовое местообитание – Германия, г. Росток, на корнях картофеля.

Распространение. Современный ареал картофельной цистообразующей нематоды – вся средняя Европа и северная часть (Англия, Ирландия, Испания, Португалия, Греция, Югославия). Встречается также в России, Индии, Японии, Боливии, Перу, США, Канаде, т. е. повсеместно, где выращивается картофель.

Примечание. На Дальнем Востоке картофельная цистообразующая нематода распространена в Приморье, Хабаровском крае и Амурской области в основном на приусадебных участках и огородах жителей, в почве и на корнях картофеля и томатов (*Solanum tuberosum* L., *S. lycopersicum* L.). Объект внешнего и внутреннего карантина растений.

Род *Cactodera* Krall et Krall, 1978

Род представлен 11 видами. На Дальнем Востоке России – 1 вид.

Cactodera cacti (Filipjev et Sch.-Stekhoven, 1941) Krall et Krall, 1978

Heterodera Filipjev et Sch.-Stekhoven, 1941; *Cactodera* Казаченко, 1993: 56.

Типовое местообитание – Мексика. Растение-хозяин – *Phyllocactus ackermanni* Walp.

Распространение. Зарегистрирован в странах Западной Европы, США, Канаде, Мексике, Кубе, Аргентине, Бразилии, Заире, Иране, Японии, Корее, в ботанических садах и теплицах России, Прибалтийских странах.

Примечание. На Дальнем Востоке России отмечен во Владивостоке, в Ботаническом саду, на кактусах [Казаченко, 1993]. Поражает многие виды сем. Сactaceae, Euphobiaceae.

СЕМЕЙСТВО MELOIDOGYNDAE Skarbilovich, 1959 (Wouts, 1973)

Корневые галловые нематоды рода *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (Nematoda: Meloidogynidae) – одна из наиболее патогенных групп фитонематод, которые паразитируют на корнях культурных и диких растений в открытом и защищённом грунте. Они широко распространены во всём мире. Известно более 4000 растений-хозяев, в число которых входят овощные, кормовые, зерно-бобовые, плодово-ягодные, технические, цветочно-декоративные, древесные, т.е. большинство важнейших сельскохозяйственных культур, выращиваемых как в открытом, так и в закрытом грунте. В основном галловые нематоды распространены в странах с тропическим и субтропическим климатом. Реже они встречаются в условиях полупустынь и умеренных широт. Галловые нематоды являются облигатными седентарными эндопаразитами корневой системы растений и обладают очень высоким репродуктивным потенциалом (одна самка способна отложить до 2500 яиц). При благоприятных условиях нематода может давать до 13 поколений в год (в условиях средней полосы России не более 8), часть из которых может проходить без выхода во внешнюю среду (т.е. в тканях корня растения-хозяина). Эти черви обладают очень высоким инвазионным потенциалом. В настоящее время род включает 99 видов [Hunt, Handoo, 2010].

Из группы галловых нематод на Дальнем Востоке России известно 5 видов. В агроценозах отмечено 4 вида нематод рода *Meloidogyne*: *M. hapla* Chitwood, 1949, *M. incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949, *M. arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 и *M. javanica* Treub, 1885) Chitwood, 1949 – паразитируют в тепличных хозяйствах, на

корнях овощных культур, где причиняют большой ущерб овощным культурам.

При питании передний отдел тела самок (головной конец и длинная шейка) внедряется глубоко в корень, задняя часть тела, имеющая сферическую форму, выступает наружу. Они предпочитают тонкие корешки и кончики тонких корней.

Род *Meloidogyne* Goeldi, 1892

Meloidogyne arenaria (Neal, 1889) Chitwood, 1949

Типовое местообитание – США, Флорида, местность Арчер, или Лейк-Сити.

Распространение. Вид распространён в Северной, Центральной и Южной Америке, в ЮАР, Индии, Израиле, Японии, Вьетнаме, Австралии, на Кипре, в Испании, Турции, Англии, Голландии, Бельгии, Германии, Польше, Болгарии, Венгрии, России.

Примечание. В закрытом грунте может встречаться повсеместно, а в полевых условиях только на юге. В условиях европейского климата вид встречается преимущественно в теплицах. К растениям-хозяевам, культивируемым в садах и теплицах, относятся как овощные культуры, так и многочисленные цветочные растения. Нематодой *M. arenaria* могут поражаться также многие древесные виды растений [Кириянова, Кралль, 1971]. На Дальнем Востоке России найден на Камчатке, в теплицах п. Паратунка Елизовского района, на корнях томатов (*Solanum lycopersicum* L.) [Мухина, 1977]. В 2010-2011 гг. на базе тепличного комбината ФГУП «Дальневосточное» Приморского края проводились исследования на заражённость галловыми нематодами. Результаты показали, что при средней урожайности 17 кг/м² потери урожайности составили 25-30% [Волкова, Казаченко, Иванов, 2012].

Meloidogyne hapla Chitwood, 1949

Типовое местообитание – окрестности г. Нью-Йорка, на корнях картофеля.

Распространение. Отмечен в Англии, Дании, Швеции, Франции, Испании, Польше, России, Германии, Северной и Южной Америке, Японии, Вьетнаме, Австралии, т. е. распространение всемирное.

Примечание. В климатических условиях Средней Европы этот вид встречается в открытом грунте. К растениям-хозяевам *M.*

hapla принадлежит свыше 350 видов растений различных семейств. На Дальнем Востоке, в Сахалинской области, отмечено поражение картофеля, в Приморском крае в теплицах – поражение томатов [Мухина, 1998].

Meloidogyne incognita (Kofoid et White, 1919)
Chitwood, 1949

Типовое местообитание – США, шт. Техас, Эль Пазо. Типовое растение-хозяин – морковь.

Распространение. Главные области распространения: юг США, Центральная и Южная Америка, Африка, Австралия, Индия, Россия, Турция, Япония, Англия, Центральная Европа, т. е. всесветно распространённый вид.

Примечание. В умеренном климате этот вид встречается преимущественно в теплицах. К тепличным растениям-хозяевам *M. incognita* относятся огурцы, морковь, томаты, капуста, салат, сельдерей, табак, различные виды цветочных растений. Общее число кормовых растений-хозяев – свыше 300 [Кирьянова, Кралль, 1971]. На Дальнем Востоке России вид распространён во всех регионах в теплицах, на овощных культурах [Ерошенко, Волкова, 2005].

Meloidogyne javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949

Типовое местообитание – о-в Ява (Богор-Бенитензорг и Черибон). Типовое растение-хозяин – сахарный тростник (*Saccharum officinarum* L.), на корнях образуются мелкие галлы.

Распространение. Типичны для тропических и субтропических зон Земли. Нематоды найдены в Южной Азии, США, Центральной и Южной Америке, ЮАР, Мадагаскаре, Индии, Индонезии. Кроме того, встречается в Египте, Израиле, Турции, Италии, Голландии, Германии, Бельгии, Польше, Армении, Туркмении, Узбекистане, Азербайджане, Таджикистане, Австралии. В России отмечены в Ленинградской области [Казаченко, Мухина, 2013].

ЛИТЕРАТУРА

- Волкова Т.В., Казаченко И.П., Иванов И.Н., 2012. Галловая нематода в овощных теплицах Приморского края // Вест. защиты растений. №3. С. 54-57.
- Глотова Л.Е., 1977. Нематоды сои и зерновых культур Приамурья. Благовещенск: БСХИ. 66 с.
- Деккер Х., 1972. Нематоды растений и борьба с ними. М.: "Колос". 444 с.
- Ерошенко А.С., Швыдкая В.Д., 1997. Глободероз в Приморском крае // Защита и карантин растений. № 11. С. 32-33.
- Ерошенко А.С., Волкова Т.В., 2005. Нематоды растений Дальнего Востока России. Отряды Tylenchida и Aphelenchida. Владивосток: Дальнаука. 227 с.

Примечание. Нематоды поражают злаковые, овощные, бахчевые, многие сорные растения. В южных странах найдены на гранате, миндале, бананах, китайском чае, дереве какао, персике, шелковице и т. д. Общий список включает более 500 видов растений. На Дальнем Востоке России сведения о зараженности теплиц яванской галловой нематодой *M. javanica* и южной галловой нематодой *M. incognita* в 5 совхозах Амурской области и Хабаровского края в корнях томатов были опубликованы в 1988 г. [Кондратенко, 1988].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опасными патогенами сельскохозяйственных растений являются корневые нематоды семейства Heteroderidae, сильно угнетающие развитие растений и значительно снижающие урожай. Видовое разнообразие на корнях сельскохозяйственных культур представлено седентарными формами, где наибольшее распространение на всем Дальнем Востоке имеют виды родов *Globodera*, *Heterodera*, *Meloidogyne*. Цистообразующие нематоды *Globodera rostochiensis* распространены на приусадебных участках картофеля, *Heterodera glycines* – на соевых полях повсеместно; галловые нематоды *Meloidogyne hapla*, *M. incognita*, *M. arenaria* и *M. javanica* – в теплицах на корнях овощных культур [Ерошенко, Швыдкая, 1997; Мухина, 1977; Казаченко, 1993; Казаченко и др., 2012].

Многие представители гетеродерид отличаются широкой пластичностью и способностью паразитировать не только на группе растений одного семейства, но и на растениях, относящихся к далеким в таксономическом отношении группам. Паразитируя на диких растениях, местные виды гетеродерид могут переходить на культурные при сельскохозяйственном освоении земель.

- Казаченко И.П., 1993. Цистообразующие нематоды Дальнего Востока и меры борьбы с ними. Владивосток: Дальнаука. 77 с.
- Казаченко И.П., Волкова Т.В., Мухина Т.И., 2012. Корневые галловые нематоды рода *Meloidogyne* на Дальнем Востоке России // Российский паразитологический журнал. Вып. 2. С. 111-116.
- Казаченко И.П., Мухина Т.И., 2013. Корневые галловые нематоды рода *Meloidogyne* Goeldi // Tylenchida: Meloidogynidae мировой фауны. Владивосток: Дальнаука. 306 с.
- Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л., 1971. Паразитические нематоды и меры борьбы с ними. Т. 2. Л.: Наука. 522 с.
- Кондратенко В.В., 1988. Галловые нематоды на овощных культурах Приамурья и меры борьбы с ними. Автореф. дисс. на соиск. ... канд. биол. наук. Благовещенск. 24 с.
- Мороховец В.Н., 1993. Экология соевой цистообразующей нематоды в Приморском крае: дисс. ... канд. биол. наук. Большие Вяземы. 124 с.
- Мухина Т.И., 1977. Галловая нематода в теплице Камчатки // Паразитология. Т. 11. Вып. 1. С. 79-83.
- Мухина Т.И., 1998. Галловая нематода в теплицах Сахалина и описание аномалии половой системы самцов // Всероссийская научн. конф. «Взаимоотношения паразита и хозяина». М. С.44-45.
- Fenwick D.W., 1940. Methods for the recovery and counting of cysts of *Heterodera schachtii* from soil // J. Helminth. Vol. 18. № 4. P. 155-172.
- Jenkins W.R., 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil // Pl. Dis. Repotr. Vol. 48. P. 632.
- Hunt D. J., Handoo Z.A., 2010. Taxonomy, identification and principal species. Root-knot Nematodes // India. P. 55-88.

REFERENCES

- Dekker H., 1972. Plant nematodes and the fight against them. M.: Kolos. 444 p. In Russian.
- Eroshenko A.S., Shvydkaya V.D., 1997. Globodorosis in the Primorye Territory. *Protection and Quarantine of Plants*. № 11. S. 32-33. In Russian.
- Eroshenko A.S., Volkova T.V., 2005. Plant Nematodes of the Far East of Russia. Orders of Tylenchida and Aphelenchida. Vladivostok: Dal'nauka. 227 p. In Russian.
- Fenwick D.W., 1940. Methods for the recovery and counting of cysts of *Heterodera schachtii* from soil. J. Helminth. Vol. 18. № 4. P. 155-172.
- Glotova L.E., 1977. *Nematodes of soybeans and grain crops of the Amur region*. Blagoveshchensk: BACI. 66 p. In Russian.
- Hunt D. J., Handoo Z.A., 2010. Taxonomy, identification and principal species. Root-knot Nematodes. India. P. 55-88.
- Jenkins W.R., 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil // Pl. Dis. Repotr. Vol. 48. P. 632.
- Kazachenko I.P., 1993. Cysto-forming nematodes of the Far East and measures to combat them. Vladivostok: Dal'nauka. 77 p. In Russian.
- Kazachenko I.P., Mukhina T.I., 2013. Root gall nematodes of the genus *Meloidogyne* Goeldi. *Tylenchida: Meloidogynidae of the world fauna*. Vladivostok: Dal'nauka. 306 p. In Russian.
- Kazachenko I.P., Volkova T.V., Mukhina T.I., 2012. Root gall nematodes of the genus *Meloidogyne* in the Far East of Russia. *Russian parasitological journal*. Issue 2. P. 111-116. In Russian.
- Kiryanova E.S., Krall E.L., 1971. *Parasitic nematodes and control measures against them*. Т. 2. Л.: Наука. 522 p. In Russian.
- Kondratenko V.V., 1988. Gall nematodes on vegetable crops in the Amur region and measures to combat them. *Abstract. diss. for the competition ... Cand. biol. sciences*. Blagoveshchensk. 24 p. In Russian.
- Morokhovets V.N., 1993. Ecology of soybean cyst-forming nematode in Primorye Territory: *Diss. ... Cand. biol. sciences*. Bolshie Vyazemy. 124 p. In Russian.
- Mukhina T.I., 1977. Gallic nematode in the greenhouse of Kamchatka. *Parasitology*. Т. 11. Iss. 1. P. 79-83. In Russian.
- Mukhina T.I., 1998. Gallic nematode in greenhouses of Sakhalin and the description of the anomalies of the male reproductive system. *All-Russian Scientific. conf. "The parasite-host relationship"*. М. P. 44-45. In Russian.
- Volkova T.V., Kazachenko I.P., Ivanov I.N., 2012. Gallic nematode in vegetable greenhouses of the Primorsky Territory. *Herald of Plant Protection*. No. 3. P. 54-57. In Russian.

КАТАЛОГ РАКООБРАЗНЫХ (ARTHROPODA: CRUSTACEA) РЕСПУБЛИКИ УДМУРТИЯ

С.А. Сидоровский¹, И.А. Каргапольцева², Н.В. Холмогорова²

CATALOGUE OF CRUSTACEA (ARTHROPODA, CRUSTACEA) OF THE UDMURT REPUBLIC

S.A. Sidorovsky¹, I.A. Kargapoltseva², N.V. Kholmogorova²¹Кафедра зоологии и экологии животных, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Пл. Свободы, 4, Харьков, 61077, Украина, Харьков. E-mail: serge.sidorovsky@karazin.ua²Удмуртский государственный университет ул. Университетская, 1 (корп. 1), г. Ижевск, 426034, Удмуртия, Россия.**Ключевые слова:** *Calanoida, Cyclopoida, Diplostraca, Anostraca, Notostraca, Isopoda, Amphipoda, Decapoda, Удмуртия, фауна ракообразных***Резюме.** В результате обработки собственных полевых и литературных данных составлен каталог ракообразных республики Удмуртия. Впервые для территории Удмуртской Республики приводится видовой список Calanoida, Cyclopoida, Diplostraca, Anostraca, Notostraca, Isopoda, Amphipoda и Decapoda. Список содержит 102 вида. Также в каталоге приводятся список известных синонимов. Описано распространение Calanoida, Cyclopoida, Diplostraca, Anostraca, Notostraca, Isopoda, Amphipoda и Decapoda в республике.¹Department of Zoology and Animal Ecology, Kharkiv National University Sq. Liberty, 4, Kharkiv; Ukraine, 61077 E-mail: serge.sidorovsky@karazin.ua²Udmurt State University Universitetskaya st., 1/1, Izhevsk, Udmurtia 462034**Key words:** *Calanoida, Cyclopoida, Diplostraca, Anostraca, Notostraca, Isopoda, Amphipoda, Decapoda, Udmurt Republic, crustacean fauna***Summary.** A catalogue of crustaceans of Udmurtia was compiled on author's own materials and literature data. The list of species of Calanoida, Cyclopoida, Diplostraca, Anostraca, Notostraca, Isopoda, Amphipoda and Decapoda of Udmurtia is compiled for the first time. The list contains 102 species. A list of known synonyms is supplied. The spread of Calanoida, Cyclopoida, Diplostraca, Anostraca, Notostraca, Isopoda, Amphipoda and Decapoda in the republic is described.**ВВЕДЕНИЕ**

В данной работе впервые приводится каталог ракообразных, обитающих на территории республики Удмуртии. Каталог состоит из списка видов: с их известными на данный момент синонимами, и включает представителей отрядов: Calanoida, Cyclopoida, Diplostraca, Anostraca, Notostraca, Isopoda, Amphipoda, Decapoda; представители отряда Ostracoda в каталоге отсутствуют.

Цель данной работы – обобщить и уточнить данные о видовом разнообразии ракообразных республики Удмуртия.

Республика Удмуртия (рис.1) расположена на востоке Восточно-Европейской равнины (в Предуралье), примерно между 56° 00' и 58° 30' с. ш. и 51°15' и 54°30' в. д., в бассейнах рек Камы и Вятки. Протяжённость территории с запада на восток – 180 километров, с севера на юг – 270 километров.

Территория состоит из ряда возвышенностей и низменностей. Наивысшая точка – 332,6 метра, расположена на северо-востоке республики на Верхнекамской возвышенности. Самая низкая точка республики – 52 метра, в юго-западной части, почти на границе с Республикой Татарстан, в пойме реки Вятки. Удмуртская Республика находится в зоне вну-



Рис. 1. Карта республики Удмуртия

триконтинентального климата, для которого характерны жаркое лето и холодные многоснежные зимы.

Первые данные о фауне ракообразных республики Удмуртии приводятся А.Л. Бенингом в 1928 г. в монографии «Материалы по гидрофауне реки Камы», где были упомянуты фауна р. Кама (у д. Дулесово) и р. Буй (в 1 км выше устья). В 1947 г. А.О. Таусон и позднее в 1988 г. М.С. Алексеевнина уточняют данные для среднего течения р. Камы и Воткинского вдх. [Бенинг, 1928, Таусон, 1947, Николаенко, 1966; Матвеева, 2008].

Нашими исследованиями были охвачены 5 водотоков и 3 водоема республики:

Река Чернушка – приток р. Валы. Берет начало в п. Кильмезь и питается родниковыми водами. Средняя глубина составляет 1,5 м, скорость течения 0,3 м/с, средняя ширина русла 1–1,5 м. [Бенинг, 1928, Таусон, 1947, Николаенко, 1966; Матвеева, 2008].

Река Буй – левый приток р. Камы. Исток находится в Куединском районе Пермского края. Протекает по югу Куединского р-на, а затем по северо-западу Башкирии. В низовьях заходит на территорию Удмуртии, где впадает в р. Каму. Длина реки 228 км, площадь бас-

сейна 6530 км. Среднегодовой расход воды в среднем течении (деревня Чишмы) 24,3 м³/с. Скорость течения 0,83–1,11 м/с, ширина русла –50–100 м. [Бенинг, 1928, Таусон, 1947, Николаенко, 1966; Матвеева, 2008].

Река Иж – правый приток р. Камы, исток находится севернее д. Малые Ошворцы Якшур-Бодьинского района Удмуртской Республики (УР). Длина реки 270 км, площадь бассейна 8510 км², средний уклон 0,6 м/км², средняя скорость –0,3 м/с. Впадает в р. Каму вблизи пристани «Ижевский источник» на территории Татарстана. С 1981 г. устье р. Иж находится в подпоре Нижнекамского водохранилища. Ширина реки в меженный период в среднем течении колеблется от 18 до 30 м. В реку впадает свыше 30 притоков. Река используется для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения, орошения и в рекреационных целях [Бенинг, 1928, Таусон, 1947, Николаенко, 1966; Матвеева, 2008].

Воткинское водохранилище образовано плотиной Воткинской ГЭС на р. Каме. Расположено на территории Пермского края и Удмуртской Республики. Заполнение происходило в 1962–1964 годах. Поднимает уровень Камы на высоту 23 м. В водохранилище впадает 57 притоков. Площадь – 1120 км², объём 9,4 км³, длина 365 км, наибольшая ширина 9 км, средняя глубина 8,4 м. [Бенинг, 1928, Таусон, 1947, Николаенко, 1966; Матвеева, 2008].

Река Кама – левый и самый крупный приток р. Волги, протекает в европейской части России. Берет начало в центральной части Верхнекамской возвышенности из четырех ключей у села Кулига Кезского района УР. По территории протекает в северной, восточной и южной частях. Длина реки составляет 2032 км, площадь бассейна 522 тыс. км². Средняя скорость течения от 0,1 до 1,3 м/с. Ширина русла р. Камы в среднем течении колеблется от 500 до 1500 м. [Бенинг, 1928, Таусон, 1947, Николаенко, 1966; Матвеева, 2008].

Река Позимь – левый приток р.Иж. Протекает по Воткинскому и Завьяловскому районам республики и южной части г. Ижевска. Длина реки составляет 52 км. В низовьях ширина русла имеет 8–10 м, глубина до 2,6 м. Река не судоходна [Бенинг, 1928, Таусон, 1947, Николаенко, 1966; Матвеева, 2008].

Озеро Круглое – пойменное эвтрофное озеро-старица (N56°14' 515", E54°16' 507"). Глубина 1-1,5 м, донные отложения илисто-детритные. Площадь зарастания 50 % [Бенинг, 1928, Таусон, 1947, Николаенко, 1966; Матвеева, 2008].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основой для данной статьи послужили собственные сборы авторов, а также литературные данные по территории республики. Систематика приведена по Д. Мартину и Д. Дейвису [Martin, Davis, 2001], с учетом изменений, сделанных в 2013 г. Дж. Олесеном и С. Рихтером [Olesen, Richter, 2013]. Список синонимов видов составлен в результате анализа статей по видовому разнообразию ракообразных [Frey, 1967; Goulden, 1968; Frey, 1973; Frey, 1975; Smirnov, 1983; Negrea, 1983; Frey, 1991; Smirnov, 1992; Smirnov, 1995; Frey, 1995; Lieder, 1996; Korovchisky, 2000; Frey, 2001; Adamowicz, Purvis, 2005; Steponova, 2005; Webber et al., 2010; Sidorovsky, 2011; Sidorovsky, 2012].

КАТАЛОГ РАКООБРАЗНЫХ РЕСПУБЛИКИ УДМУРТИЯ

Отряд Diplostraca Gerstaecker, 1866

Подотряд Onychocaudata Olesen & Richter, 2013

Инфраотряд Spinicaudata Linder, 1945

Семейство Cyzicidae Stebbing, 1910

Cyzicus tetracerus (Krynicky, 1830)

Семейство Lynceus O.F. Müller, 1776

Lynceus brachyurus O.F. Müller, 1776

Инфраотряд Cladocera Latreille, 1829

Семейство Sididae Baird, 1850

Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848)

Син.: *Diaphanosoma brandtianum* Fischer, 1850, *Diaphanosoma leuchtenbergianum* Fischer, 1850, *Diaphanosoma perarmatum* Brehm, 1933

Diaphanosoma orghidani Negrea, 1982

Sida crystallina (O. F. Müller, 1776)

Син.: *Sida elongata* Sars, 1865, *Sida limnetica* Burckhardt, 1899

Семейство Moinidae, Goulden, 1968

Moina macrocopa (Straus, 1820)

Син.: *Moina azorica* Moniez, 1888, *Moina banffy* Daday, 1883, *Moina casani* Arévalo, 1920, *Moina dschirofti* Hensen, 1952, *Moina esau* Brehm, 1936, *Moina fischeri* Hellich, 1877, *Moina flagellata* Hudendorff, 1876, *Moina ganapatii* Brehm, 1963, *Moina japonica* Ishikawa, 1896, *Moina paradoxa* Weismann, 1880

Семейство Dafniidae, Straus, 1820

Ceriodaphnia setosa Matile, 1890

Син.: *Ceriodaphnia echinata* Moniez, 1887

Ceriodaphnia dubia Richard, 1894

Син.: *Ceriodaphnia acuminata* Ekman, 1900, *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, 1901, *Ceriodaphnia limicola* Ekman, 1900, *Ceriodaphnia richardi* Sars, 1901

Ceriodaphnia laticaudata P. E. Müller, 1867

Син.: *Ceriodaphnia transylvana* Daday, 1888, *Ceriodaphnia valentina* Arévalo, 1916

Ceriodaphnia megops Sars, 1862

Син.: *Ceriodaphnia leydigi* Schödler, 1877, *Ceriodaphnia megalops* Sars, 1890, *Ceriodaphnia cristata* Birge, 1879, *Ceriodaphnia alata* Werestchagin, 1911, *Ceriodaphnia intermedia* Hartmann, 1917

Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Müller, 1785)

Monoculus clathratus Jurine, 1820

Син.: *Ceriodaphnia punctata* P. E. Müller, 1867, *Ceriodaphnia hamata* Sars, 1890, *Ceriodaphnia muelleri* Langhans, 1911, *Ceriodaphnia connectens* Drost, 1925

Ceriodaphnia reticulata (Jurine, 1820)

Син.: *Ceriodaphnia fisheri* Leydig, 1860, *Ceriodaphnia serrata* Sars, 1890, *Ceriodaphnia kuerzi* Stingelin, 1895, *Ceriodaphnia oculata* Werestchagin, 1911

Ceriodaphnia rotunda (Straus, 1820)

Daphnia cristata Sars, 1862

Син.: *Hyalodaphnia cederstroemi* Schödler, 1865

Daphnia cucullata Sars, 1862

Син.: *Hyalodaphnia kahlbergiensis* Schödler, 1863, *Hyalodaphnia berolensis* Schödler, 1865, *Daphnia apicata* Kurz, 1874, *Daphnia vitrea* Kurz, 1874, *Hyalodaphnia procurva* Poppe, 1887, *Daphnia hermani* Daday, 1888, *Hyalodaphnia incerta* Richard, 1896, *Daphnia paresii* Burckhardt, 1899

Daphnia galeata Sars, 1864

Син.: *Daphnia acuminata* Stenroos, 1895, *Daphnia ceresiana* Burckhardt, 1899, *Daphnia gonioccephala* Burckhardt, 1899, *Daphnia jurassica* Burckhardt, 1899, *Daphnia microcephala* Sars, 1863, *Daphnia obtusifrons* Sars, 1890, *Daphnia oxycephala* Sars, 1890, *Daphnia primitiva* Burckhardt, 1899, *Daphnia rotundata* Stenroos, 1895, *Daphnia turicensis* Burckhardt, 1899

Daphnia pulex Leydig, 1860

Син.: *Daphnia hastata* Sars, 1862, *Daphnia ovalis* Schiklejew, 1862, *Daphnia mixta* Sars, 1890, *Daphnia nigrispinosa* Scott, 1894, *Daphnia groenlandica* Wesenberg-Lund, 1894, *Daphnia helvetica* Stingelin, 1894

Daphnia manytschi Schiklejew, 1932***Daphnia longiremis*** Sars, 1862

Син.: *Daphnia brevicristata* Werestchagin, 1913

Daphnia similis Claus, 1876

Син.: *Daphnia madhuriae* Rane & Jarfi, 1990, *Daphnia sarojae* Rane, 1986

Acantholeberis curvirostris (O. F. Müller, 1776)

Син.: *Acanthocercus rigidus* Schoedler, 1846

Simocephalus exspinosus (De Geer, 1778)

Син.: *Daphnia australiensis* Dana, 1852, *Simocephalus sibiricus* Sars, 1899, *Simocephalus productus* Sars, 1903, *Simocephalus himalayensis* Chiang & Chen, 1974, *Simocephalus vamani* Rane, 1985

Simocephalus vetulus (O. F. Müller, 1776)

Син.: *Daphnia sima* O. F. Müller, 1785, *Monoculus nasutus* Jurine, 1820, *Daphnia brandti* Fischer, 1848, *Simocephalus angustifrons* Lilljeborg, 1901, *Simocephalus gebhardti* Ponyi, 1955, *Simocephalus hungaricus* Ponyi, 1956

Simocephalus beianensis Shi Xinlu & Shi Xinbai, 1994***Scapholeberis mucronata*** (O. F. Müller, 1776)

Син.: *Monoculus bispinosus* De Geer, 1778, *Scapholeberis cornuta* Schödler, 1858, *Scapholeberis frontelaevi* Müller, 1867, *Scapholeberis longicornis* Lutz, 1878

Семейство Bosminidae, Baird, 1845***Bosmina longirostris*** (O. F. Müller, 1776)

Син.: *Monoculus cornuta* Jurine, 1820, *Bosmina brevicornis* Hellich, 1877, *Bosmina curvirostris* Fischer, 1854, *Bosmina japonica* Poppe & Richard, 1890, *Bosmina pelagica* Stingelin, 1895, *Bosmina pellucida* Stingelin, 1895, *Bosmina stuhlmanni* Weltner, 1898, *Garbinia adriani* Grochowski, 1910, *Bosmina africanaustralis* Methuen, 1911, *Bosmina arostris* Schiklejew, 1930

Bosmina coregoni Baird, 1857

Син.: *Bosmina abnobensis* Scheffelt, 1908, *Bosmina acrocoregoni* Burckhardt, 1899

Bosmina crassiornis P.E. Muller, 1867***Bosmina acronia*** Burckhardt, 1899***Bosmina affinis*** Schödler, 1865

Син.: *Bosmina alpina* Sars, 1890, *Bosmina amethystina* Brehm, 1901, *Bosmina angulata* Lilljeborg, 1901

Bosmina bavarica Imhof, 1888

Син.: *Bosmina berolinensis* Imhof, 1888, *Bosmina bohemica* Hellich, 1877, *Bosmina borussica* Ruhe, 1912, *Bosmina brevirostris* P. E. Müller, 1867, *Bosmina brevispina* Sars, 1890, *Bosmina cederstroemi* Schödler, 1866, *Bosmina ceresiana* Burckhardt, 1899, *Bosmina cisterciensis* Ruhe, 1909, *Bosmina crassicornis* Lilljeborg, 1889, *Bosmina devergens* Lilljeborg, 1901, *Bosmina diaphana* P. E. Müller, 1887, *Bosmina dollfusi* Moniez, 1887, *Bosmina elegans* Sars, 1890, *Bosmina flexuosa* Sars, 1890, *Bosmina forma* Linko, 1901, *Bosmina gibba* Sars, 1890, *Bosmina gibbera* Schödler, 1863, *Bosmina gibberifomis* Lilljeborg, 1901, *Bosmina gibberima* Lilljeborg, 1880, *Bosmina gibberoides* Linko, 1901, *Bosmina gibbosa* Sars, 1890, *Bosmina helvetica* Burckhardt, 1899, *Bosmina humilis* Zacharias, 1887, *Bosmina insignis* Lilljeborg, 1901, *Bosmina intermedia* Poppe, 1889, *Bosmina kessleri* Uljanin, 1874, *Bosmina kivi* Linko, 1901, *Bosmina lacustris* Sars, 1862, *Bosmina ladogensis* Nordquist, 1887, *Bosmina laevis* Leydig, 1860, *Bosmina lariana* Burckhardt, 1899, *Bosmina lemami* Burckhardt, 1899, *Bosmina lilleborgi* Sars, 1862, *Bosmina linko* Werestchagin, 1911, *Bosmina longicornis* Schödler, 1865, *Bosmina longispina* Leydig, 1860, *Bosmina macrocerastes* Lilljeborg, 1901, *Bosmina macropsina* Burckhardt, 1899, *Bosmina major* Sars, 1890, *Bosmina maritima* P. E. Müller, 1867, *Bosmina matilei* Burckhardt, 1899, *Bosmina megalops* Lilljeborg, 1901, *Bosmina microps* P. E. Müller, 1867, *Bosmina microptera* Sars, 1890, *Bosmina mixta* Lilljeborg, 1901, *Bosmina monstrosa* Linko, 1900, *Bosmina neocomensis* Burckhardt, 1899, *Bosmina nitida* Sars, 1862, *Bosmina obtusata* Sars, 1890, *Bosmina obtusirostris* Sars, 1862, *Bosmina peteniscensis* Burckhardt, 1899, *Bosmina poppe* Wereschagin, 1911, *Bosmina poppei* Ruhe, 1909, *Bosmina procumbens* Sars, 1890, *Bosmina rectiantenna* Werestschagin, 1911, *Bosmina recticornis* Nordquist, 1887, *Bosmina reflexa* Seligo, 1900, *Bosmina retroextensa* Lilljeborg, 1901, *Bosmina rivaria* Burckhardt, 1899, *Bosmina rotunda* Schödler, 1865, *Bosmina rotundata* Lilljeborg, 1901, *Bosmina ruehei* Lieder, 1957, *Bosmina seligo* Rylov, 1935, *Bosmina seligoi* Ruhe, 1912, *Bosmina sibirica* Daday, 1901, *Bosmina stingelini* Burckhardt, 1899, *Bosmina styriaca* Imhof, 1888, *Bosmina thersites* Poppe, 1887, *Bosmina trigonalis* Schödler, 1865, *Bosmina tugina* Burckhardt, 1899, *Bosmina turicensis* Burckhardt, 1899, *Bosmina warpachowskii* Linko, 1901, *Bosmina zschokkei* Burckhardt, 1899

Семейство Ilyocryptidae, Smirnov, 1992***Ilyocryptus sordidus*** (Liévin, 1848)

Син.: *Ilyocryptus aequalis* Romijn, 1919, *Ilyocryptus*

balatonicus Hankó, 1926, *Iliocryptus inaequalis* Romijn, 1919, *Ilyocryptus alexandrinae* Negrea, 1987

Семейство Chidoridae, Stebbing, 1902

Alona guttata Sars, 1862

Син.: *Alona anglica* Hellich, 1874, *Alona bergi* Røen, 1992, *Alona minuta* Poggenpol, 1874, *Alona parvula* Kurz, 1875, *Alona reticulata* Hartmann, 1917, *Alona spinulosa* Linko, 1900

Leydigia leydigi (Schödler, 1863)

Син.: *Leydigia quadrangularis* Kurz, 1875, *Leydigia wojnowiensis* Dybowski et Grochowski, 1898

Disparalona rostrata (Koch, 1841)

Син.: *Alonella neumanni* Weltner, 1899, *Lynceus griseus* Fischer, 1854, *Lynceus nargielewiczii* Dybowski & Grochowski, 1898, *Rhynchotalona tuberculata* Herr, 1917

Chydorus biovatus Frey, 1985

Chydorus ovalis Kurz, 1875

Chydorus sphaericus (O.F. Mueller, 1785)

Chydorus alexandrovi Poggenpol, 1874

Dadaya macrops (Dadaya, 1898)

Син.: *Dadaya ocellata* Bergamin, 1939

Estatheroporus gauthieri Alonso, 1990

Notoalona globulosa (Dadaya, 1898)

Син.: *Alonella insulcata* Stingelin, 1905

Pleuroxus aduncus (Jurine, 1820)

Picripleuroxus laevis (Sars, 1862)

Син.: *Pleuroxus insigniter* Shiklejev, 1929, *Pleuroxus sinkiangensis* Chiang Sieh-chih & Dyu Nan-shan, 1979

Pleuroxus trigonellus (O. F. Müller, 1776)

Син.: *Pleuroxus bairdi* Schödler, 1863, *Pleuroxus csikii* Dadaya, 1901, *Pleuroxus entzi* Kottász, 1913, *Pleuroxus ornatus* Schödler, 1862

Pleuroxus truncatus (O. F. Muller, 1785)

Graptoleberis testudinaria (Fischer, 1851)

Син.: *Alona esocirostris* Schödler, 1862, *Graptoleberis alexandrinae* Negrea, 1982, *Graptoleberis hush-eki* Radzimovski, 1982, *Graptoleberis inermis* Birge, 1879, *Graptoleberis orientalis* Dadaya, 1910, *Graptoleberis pannonica* Dadaya, 1903, *Graptoleberis slovenica* Šrámek-Hušek et al., 1962

Семейство Macrothricidae

Macrothrix laticornis (Jurine, 1820)

Син.: *Macrothrix bialatus* Motas & Orghidan, 1948, *Macrothrix hirsutticornis* Norman et Brady, 1867

Polyphemus pediculus (Linnaeus, 1761)

Син.: *Monoculus polyphemus* Jurine, 1820, *Polyphe-*

mus kochi Schoedler, 1863, *Polyphemus occidentalis* Herrick, 1879, *Polyphemus oculus* O.F. Müller, 1785, *Polyphemus stagnorum* Fischer, 1848

Отряд Cyclopoida Burmeister, 1834

Семейство Cyclopidae Dana, 1846

Megacyclops viridis (Jurine, 1820)

Син.: *Acanthocyclops stammeri* Kiefer, 1931, *Acanthocyclops stammeri westfalicus* (Kiefer, 1931), *Cyclops venustus* (Norman & Scott T., 1906), *Acanthocyclops venustus* Norman & Scott T., 1906.

Acanthocyclops americanus (Marsh, 1893)

Acanthocyclops spinosus (Monchenco, 1961)

Acanthocyclops reductus (Chappius, 1925)

Acanthocyclops robustus (Sars, 1863)

Acanthocyclops vernalis (Fischer, 1853)

Cryptocyclops bicolor (G. O. Sars, 1863)

Microcyclops linjanticus (Kiefer, 1928)

Cyclops abyssorum Sars, 1863

Cyclops strenuus Fischer, 1851

Син.: *Cyclops bodamicus* Vosseler, 1886, *Cyclops brevicaudatus* Claus, 1857, *Cyclops claudiopolitanus* Dadaya, 1885, *Cyclops clausii* Lubbock, 1863, *Cyclops fedtschenkoi* Ulyanin, 1875, *Cyclops furcifer* Claus, 1857, *Cyclops hungaricus* Dadaya, 1885, *Cyclops paradyi* Dadaya, 1885, *Cyclops trouchanowi* Sovinsky, 1888, *Cyclops lacustris* Sars G.O., 1863, *Cyclops lucidulus* Koch, 1838, *Cyclops pictus* Koch, 1838, *Cyclops quadricornis* Lilljeborg, 1853

Ectocyclops phaleratus (Koch, 1893)

Син.: *Cyclops canthocarpoides* Fischer, 1851

Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851)

Eucyclops arcanus (Alekseev, 1990)

Eucyclops denticullatus (Graeter, 1903)

Eucyclops macrurus (Sars, 1963)

Eucyclops speratus (Lillyeborg, 1901)

Macrocyclops albudus (Jurine, 1820)

Macrocyclops fuscus Jurine, 1820

Син.: *Cyclops fasciacornis* Cragin, 1883, *Cyclops korostyschevi* Sovinsky, 1888, *Monoculus quadricornis* Jurine, 1820

Megacyclops latipes (Lowndes, 1927)

Mesocyclops leuckarti (Claus, 1857)

Син.: *Cyclops monardi* Perret, 1925

Metacyclops gracilis (Lilljeborg, 1853)

Metacyclops minutus (Claus, 1863)

Microcyclops varicans (Sars, 1863)
Paracyclops affinis (Sars, 1863)
Paracyclops fimbriatus (Fischer, 1853)
Cyclops fimbriatus Fischer, 1853
Thermocyclops oithonoides (Sars, 1863)
Thermocyclops asiaticus (Kiefer, 1932)

Отряд Calanoida Sars, 1903

Семейство Temoridae Giesbrecht, 1893

Euritemora lacustris (Poppe, 1887)
 Син.: *Temorella intermedia* Nordquist, 1887
Euritemora affinis (Poppe, 1885)
 Син.: *Eurytemora hirundo* Giesbrecht, 1881, *Eurytemora raboti* Richard, 1897

Отряд Notostraca Sars, 1867

Семейство Triopsidae Keilhack, 1909

Lepidurus apus (Linnaeus, 1758)
Lepidurus couesii Packard, 1875

Семейство Branchipodidae Simon, 1886

Branchipodopsis affinis G.O. Sars, 1901

Отряд Amphipoda Latreille, 1816

Семейство Gammaridae, Leach, 1813

Pontogammarus sarsi (Sowinsky, 1898)
Pontogammarus obesus (Sars, 1896)
Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald, 1841)
Zernovia volgensis Derzhavin, 1948
Gammarus lacustris Sars 1864

Семейства Corophiidae Leach, 1814

Chelicorophium curvispinum (G.O. Sars, 1895)

Отряд Isopoda Latreille, 1817

Семейство Asellidae Rafinesque, 1815

Asellus aquaticus (Linnaeus, 1758)

Отряд Decapoda Latreille, 1802

Семейство Astacidae Latreille, 1802

Astacus leptodactylus Eschscholtz, 1823

В таблице 1 представлены данные о распространении ракообразных в республике Удмуртия.

Таблица 1

Данные о распространении ракообразные по водоемам республики

Вид	р. Чернушка	р. Буй	р. Иж	р. Кама	р. Сива	р. Позимь	Ижевское вдхр.	Воткинское вдх.	оз. Круглое	Ст. р. Позимь ¹
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Отряд Diplostraca										
Подотряд Onychoscaudata										
Инфраотряд Spinicaudata										
Семейство Cyzicidae										
<i>Cyzicus tetracerus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Семейство Lynceus										
<i>Lynceus brachyurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Инфраотряд Cladocera										
Семейство Sididae										
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-
<i>Diaphanosoma orghidani</i>	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-
<i>Sida crystallina</i>	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-
Семейство Moinidae										
<i>Moina macrocopa</i>	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Семейство Dafniidae										
<i>Ceriodaphnia setosa</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>C. dubia</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>C. laticaudata</i>	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-
<i>C. megops</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>C. quadrangula</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>C. rotunda</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. reticulata</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Monoculus clathratus</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Daphnia cristata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>D. cucullata</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>D. galeata</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>S. vetulus</i>	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-
<i>S. mucronata</i>	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+
Семейство Bosminidae										
<i>Bosmina longirostris</i>	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>B. crassicornis</i>	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>B. coregoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. acronia</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>B. affinis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. bavarica</i> (<i>B. longispina</i>)	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-
<i>B. angulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Семейство Ilyocriptidae										
<i>Ilyocryptus sordidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Семейство Chidoridae										
<i>Alona guttata</i>	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-
<i>Leydigia leydigi</i>	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-
<i>Disparalona rostrata</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
<i>Chydorus biovatus</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
<i>C. ovalis</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>C. sphaericus</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-
<i>C. alexandrovi</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+
<i>Dadaya macrops</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+
<i>Estatheroporus gauthieri</i>	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Notoalona globulosa</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Picripleuroxus laevis</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Pleuroxus aduncus</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>P. trigonellus</i>	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>P. truncatus</i>	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
Семейство Macrothricidae										
<i>Macrothrix laticornis</i>	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-

Таблица 1. Окончание

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Отряд Amphipoda										
Семейства Gammaridae										
<i>Pontogammarus sarsi</i>	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>P. obesus</i>	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-
<i>Zernovia volgensis</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Gammarus lacustris</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Семейства Corophiidae										
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
Отряд Isopoda										
Семейство Asellidae										
<i>Asellus aquaticus</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Отряд Decapoda										
Семейство Astacidae										
<i>Astacus leptodactylus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Примечание: 'Старица р. Позимь (56°49'32" с.ш., 53°16'26" в.д.)

ВЫВОДЫ

В ходе работы впервые составлен видовой список ракообразных с названием синонимов обитающих на территории республики Удмуртия. Установлено: что в республике

обитают 102 вида ракообразных, относящихся к отрядам Calanoida, Cyclopoida, Diplostraca, Anostraca, Notostraca, Isopoda, Amphipoda, Decapoda. Максимальное число синонимов обнаружено у *Bosmina bavarica* Imhof, 1888 – 77 названий.

ЛИТЕРАТУРА

- Бенинг А.Л., 1928. Материалы по гидрофауне реки Камы // Работы Волжск. биол. станции. Саратов. Т. 5. 292 с.
- Таусон А.О., 1947. Водные ресурсы Молотовской области. Молотов: ОГИЗ «Молотовское обл. изд-во». 321 с.
- Николаенко В.В., 1966. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 11. Средний Урал и Приуралье. Вып. 1. Кама. Л.: Гидрометеиздат. 324 с.
- Матвеев А.К., 2008. Географические названия Урала: Топонимический словарь. Екатеринбург: Сократ. 352 с.
- Туганаев В.В., 2008. Удмуртская Республика: энциклопедия. Ижевск: Удмуртия. 765 с.
- Adamowicz S.J., Purvis A., 2005. How many branchiopod crustacean species are there? Quantifying the components of underestimation // Global Ecology and Biogeography. 14. P. 455-468.
- Frey D.G., 2001. Cladocera and other Branchiopoda // North American freshwater invertebrates / J.H. Thorp, A.P. Covich (eds.). 2nd Edition. Academic Press. P. 849-913.
- Frey D.G., 1967. Phylogenetic relationships in the family Chydoridae (Cladocera) // Proceedings of Symposium on Crustacea. Marine Biology Association of India, 12-15, January, 1965, Ernakulam. P. 29-37.
- Frey D.G., 1973. Comparative morphology and biology of three species of Eurycercus (Chydoridae, Cladocera), with a description of *Eurycercus macracanthus* sp. nov. // Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. 58. P. 221-267.
- Frey D.G., 1975. Subgeneric differentiation within Eurycercus (Cladocera, Chydoridae) and a new species from Northern Sweden // Hydrobiologia. 46. P. 263-300.
- Frey D.G., 1991. The species of *Pleuroxus* and of three related genera (Anomopoda, Chydoridae) in Southern Australia and New Zealand // Records of the Australian Museum. 43. P. 291-372.

- Frey D.G., 1993. The penetration of cladocerans into saline waters // *Hydrobiologia*. 267. P. 233-248.
- Frey D.G., 1995. Changing attitudes toward chydorid anomopods since 1769 // *Hydrobiologia*. 307. P. 43-55.
- Goulden C.E., 1968. The systematics and evolution of the Moinidae // *Transactions of the American Philosophical Society Held at Philadelphia, new series*. 58 (6). P. 1-101.
- Korovchinsky N.M., 2000. Trends in Cladocera and Copepoda taxonomy // *Arthropoda Selecta*. 9 (3). P. 153-158.
- Lieder U.S., 1996. Crustacea: Cladocera: Bosminidae // *Süsswass. Mitt.* 8 (2/3). P. 1-80.
- Maiphae S., Pholpunthin P., Dumont H.J., 2007. Taxon richness and biogeography of the Cladocera (Crustacea: Ctenopoda, Anomopoda) of Thailand // *Annales de Limnologie*. 44. P. 33-43.
- Martin J.W., Davis G.E., 2001. An updated classification of the recent Crustacea // *Natural History Museum of Los Angeles County, Contributions in Science*. 39. P. 1-124.
- Negrea S., 1983. Cladocera // *Fauna Republicii Socialiste România, Bucureşti. Crustacea* 4 (12). P. 1-399.
- Olesen, J.; Richter, S. 2013. Onychocaudata (Branchiopoda: Diplostraca), a new high-level taxon in branchiopod systematics // *Journal of Crustacean Biology*, 33(1), p. 62-69. <http://dx.doi.org/10.1163/1937240X-00002121>
- Sidorovsky S.A., 2012. First record of *Chirocephalus shadini* (Branchiopoda, Anostraca) from the Kharkiv Region (Ukraine) // *Vestnik zoologii*. 46 (1). P. 82.
- Sidorovsky S.A., 2011. First record of *Streptocephalus torvicornis* (Branchiopoda, Anostraca) from the Kharkiv Region (Ukraine) // *Vestnik zoologii*. 45 (4). 2011. P. 306.
- Smirnov N.N., 1983. A revision of the Australian Cladocera (Crustacea) // *Records of the Australian Museum, Supplement* 1. P. 1-132.
- Smirnov N.N., 1992. The Macrothricidae of the world // *Guides to the identification of the microivertebrates of the Continental Waters of the world.* / ed. H.J. Dumont. SPB Academic Publishing. P. 143.
- Smirnov N.N., 1995. Check-list of the Australian Cladocera (Crustacea) // *Arthropoda Selecta* 4 (1). P. 3-6.
- Stepanova L.A., 2005. Composition of the genus *Hemidiaptomus*: Identification of *Gigantodiaptomus* and *Occidodiaptomus* (Crustacea, Diaptomidae) as independent genera // *Zoologicheskii Zhurnal* 84(6). P. 754-760.
- Webber W.R., Fenwick G.D., Bradford-Grieve J.M., Eagar S.G., Buckeridge J.S., Poore G.C.B., Dawson E.W., Watling L., Jones J.B., Wells J.B.J., Bruce N.L., Ahyong S.T., Larsen K., Chapman M.A., Olesen J., Ho J., Green J.D., Shiel R.J., Rocha C.E.F., Lörz A., Bird G.J., Charleston W.A., 2010. Phylum Arthropoda Subphylum Crustacea: shrimps, crabs, lobsters, barnacles, slaters, and kin, in: Gordon, D.P. // *New Zealand inventory of biodiversity: 2. Kingdom Animalia: Chaetognatha, Ecdysozoa, Ichnofossils*. P. 98-232.

REFERENCES

- Bening A.L., 1928. Materials on the hydrofauna of the Kama River. *Proceedings of the Volga biological station*. Saratov. Vol. 5. 292 p. *In Russisn.*
- Tauson A.O., 1947. *Water resources of the Molotov region*. Molotov: "Molotov region. publishing house". 321 p. *In Russisn.*
- Nikolaenko V.V., 1966. *Surface Water Resources of the USSR: Hydrological Study*. T. 11. Middle Ural and Urals. Issue 1. Kama. L.: Hydrometeoizdat. 324 p. *In Russisn.*
- Matveev A.K., 2008. *Geographical names of the Urals: Toponymic dictionary*. Ekaterinburg: Socrates. 352 p. *In Russisn.*
- Tuganaev V.V., 2008. *The Udmurt Republic: Encyclopedia*. Izhevsk: Udmurtia. 765 p. *In Russisn.*
- Adamowicz S.J., Purvis A., 2005. How many branchiopod crustacean species are there? Quantifying the components of underestimation. *Global Ecology and Biogeography*. 14. P. 455-468.
- Frey D.G., 2001. Cladocera and other Branchiopoda. *North American freshwater invertebrates* / J.H. Thorp, A.P. Covich (eds.). 2nd Edition. Academic Press. P. 849-913.
- Frey D.G., 1967. Phylogenetic relationships in the family Chydoridae (Cladocera). *Proceedings of Symposium on Crustacea*. Marine Biology Association of India, 12-15, January, 1965, Ernakulam. P. 29-37.
- Frey D.G., 1973. Comparative morphology and biology of three species of *Eurycercus* (Chydoridae, Cladocera), with a description of *Eurycercus macracanthus* sp. nov. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*. 58. P. 221-267.
- Frey D.G., 1975. Subgeneric differentiation within *Eurycercus* (Cladocera, Chydoridae) and a new species from Northern Sweden. *Hydrobiologia*. 46. P. 263-300.

- Frey D.G., 1991. The species of *Pleuroxus* and of three related genera (Anomopoda, Chydoridae) in Southern Australia and New Zealand. *Records of the Australian Museum*. 43. P. 291-372.
- Frey D.G., 1993. The penetration of cladocerans into saline waters. *Hydrobiologia*. 267. P. 233-248.
- Frey D.G., 1995. Changing attitudes toward chydorid anomopods since 1769. *Hydrobiologia*. 307. P. 43-55.
- Goulden C.E., 1968. The systematics and evolution of the Moinidae. *Transactions of the American Philosophical Society Held at Philadelphia*, new series. 58 (6). P. 1-101.
- Korovchinsky N.M., 2000. Trends in Cladocera and Copepoda taxonomy. *Arthropoda Selecta*. 9 (3). P. 153-158.
- Lieder U.S., 1996. Crustacea: Cladocera: Bosminidae. *Süsswass. Mitt.* 8 (2/3). P. 1-80.
- Maiphae S., Pholpunthin P., Dumont H.J., 2007. Taxon richness and biogeography of the Cladocera (Crustacea: Ctenopoda, Anomopoda) of Thailand. *Annales de Limnologie*. 44. P. 33-43.
- Martin J.W., Davis G.E., 2001. An updated classification of the recent Crustacea. *Natural History Museum of Los Angeles County, Contributions in Science*. 39. P. 1-124.
- Negrea S., 1983. Cladocera. *Fauna Republicii Socialiste România*, București. Crustacea 4 (12). P. 1-399.
- Olesen, J.; Richter, S. 2013. Onychocaudata (Branchiopoda: Diplostraca), a new high-level taxon in branchiopod systematics. *Journal of Crustacean Biology*, 33(1), p. 62-69. <http://dx.doi.org/10.1163/1937240X-00002121>
- Sidorovsky S.A., 2012. First record of *Chirocephalus shadini* (Branchiopoda, Anostraca) from the Kharkiv Region (Ukraine). *Vestnik zoologii*. 46 (1). P. 82.
- Sidorovsky S.A., 2011. First record of *Streptocephalus torvicornis* (Branchiopoda, Anostraca) from the Kharkiv Region (Ukraine). *Vestnik zoologii*. 45 (4). 2011. P. 306.
- Smirnov N.N., 1983. A revision of the Australian Cladocera (Crustacea). *Records of the Australian Museum*, Supplement 1. P. 1-132.
- Smirnov N.N., 1992. The Macrothricidae of the world. *Guides to the identification of the microinvertebrates of the Continental Waters of the world* / ed. H.J. Dumont. SPB Academic Publishing. P. 143.
- Smirnov N.N., 1995. Check-list of the Australian Cladocera (Crustacea). *Arthropoda Selecta* 4 (1). P. 3-6.
- Stepanova L.A., 2005. Composition of the genus *Hemidiaptomus*: Identification of *Gigantodiaptomus* and *Occidodiaptomus* (Crustacea, Diaptomidae) as independent genera. *Zoologicheskii Zhurnal*. 84(6). P. 754-760.
- Webber W.R., Fenwick G.D., Bradford-Grieve J.M., Eagar S.G., Buckeridge J.S., Poore G.C.B., Dawson E.W., Watling L., Jones J.B., Wells J.B.J., Bruce N.L., Ahyong S.T., Larsen K., Chapman M.A., Olesen J., Ho J., Green J.D., Shiel R.J., Rocha C.E.F., Lörz A., Bird G.J., Charleston W.A., 2010. Phylum Arthropoda Subphylum Crustacea: shrimps, crabs, lobsters, barnacles, slaters, and kin, in: Gordon, D.P. *New Zealand inventory of biodiversity*: 2. Kingdom Animalia: Chaetognatha, Ecdysozoa, Ichnofossils. P. 98-232.

Accepted: 31.01.2018

Published: 30.06.2018

Поступила в редакцию: 31.01.2018

Дата публикации: 30.06.2018

НОВЫЕ НАХОДКИ ВЫЕМЧАТОКРЫЛЫХ МОЛЕЙ (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE) ИЗ ПОДСЕМЕЙСТВА ANOMOLOGINAE В ПРИМОРСКОМ КРАЕ. 4. РОД *MONOCHROA* HEINEMANN, 1870 (ГРУППЫ *CONSPERSELLA* И *PALUSTRELLA*)

М.М. Омелько, Н.В. Омелько

NEW FINDS OF THE GELECHIID OF SUBFAMILY ANOMOLOGINAE (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE) IN THE PRIMORSKII KRAI. 4. THE GENUS *MONOCHROA* HEINEMANN, 1870 (GROUP *CONSPERSELLA* AND *PALUSTRELLA*)

M.M. Omelko, N.V. Omelko

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Владивосток, 690022, Россия. E-mail: mmomelko@mail.ru

Ключевые слова: *Gelechiidae*, *Anomologinae*, *Monochroa*, новые виды, Приморский край

Резюме. Продолжено деление рода *Monochroa* Heinemann на группы видов. Выделены группы *conspersella* и *palustrella*. В составе этих групп описано 5 новых для науки видов (*M. lisimachia* sp. nov., *M. alia* sp. nov., *M. intricata* sp. nov., *M. recondita* sp. nov., *M. demissa* sp. nov.).

Federal Scientific Center of East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690022, Russia. E-mail: mmomelko@mail.ru

Key words: *Gelechiidae*, *Anomologinae*, *Monochroa*, new species, Primorskii Krai

Summary. Continued subdivision of the genus *Monochroa* Heinemann on groups of species. In this work the group *conspersella* and *palustrella*. In these groups described 5 new species for science (*M. lisimachia* sp. nov., *M. alia* sp. nov., *M. intricata* sp. nov., *M. recondita* sp. nov., *M. demissa* sp. nov.).

В настоящей работе нами продолжено деление рода *Monochroa* Heinemann на группы видов и описание новых видов [Омелько М.М., Омелько Н.В., 2016 а, 2016 б, 2017]. Рассмотрены сравнительно небольшие группы *conspersella* и *palustrella*. От ранее выделенных групп они достаточно хорошо отличаются по гениталиям самцов и самок. В работе приводится описание 5 новых видов из новых групп. При указании распространения видов, региональное деление приводится по каталогам чешуекрылых России [Пономаренко, 2008] и Дальнего Востока России [Пономаренко, 2016].

Голотипы и паратипы новых видов находятся в исследовательской коллекции Горно-таёжной станции ДВО РАН и коллекционной Биолого-почвенного института ДВО РАН.

Группа *conspersella*

В гениталиях самца развиты очень большие дистальные отростки вальв. Они имеют

вид продолговатых лопастей направленных вниз, к узким серповидно изогнутым ветвям саккулусов. В гениталиях самок сигна копулятивной сумки в форме склерита с двумя округлыми лопастями и двумя когтевидными отростками.

В группу *conspersella*, кроме палеарктического вида *Monochroa conspersella* (Herrich-Schäffer), мы включаем *M. servella* (Zeller) – вид распространенный в Скандинавии, Болгарии, Италии и в России (Северо-Западный и Центральный Европейские регионы). Два вида описываются нами как новые.

Monochroa conspersella (Herrich-Schäffer)
(рис. 1: 1, 2; 2: 1–5)

Материал. Дальний Восток. Приморский край. 3 ♂, 1 ♀, Хасанский р-н, окрестности п. Андреевка, 29.07–11.08.1985; 1 ♂, заповедник «Кедровая падь», 10.08.1988; 18 ♂, 10 ♀, Пограничный р-н, окрестности с. Барабаш-Левада, 12.07–12.08.1989; 1 ♀, Пожарский р-н,

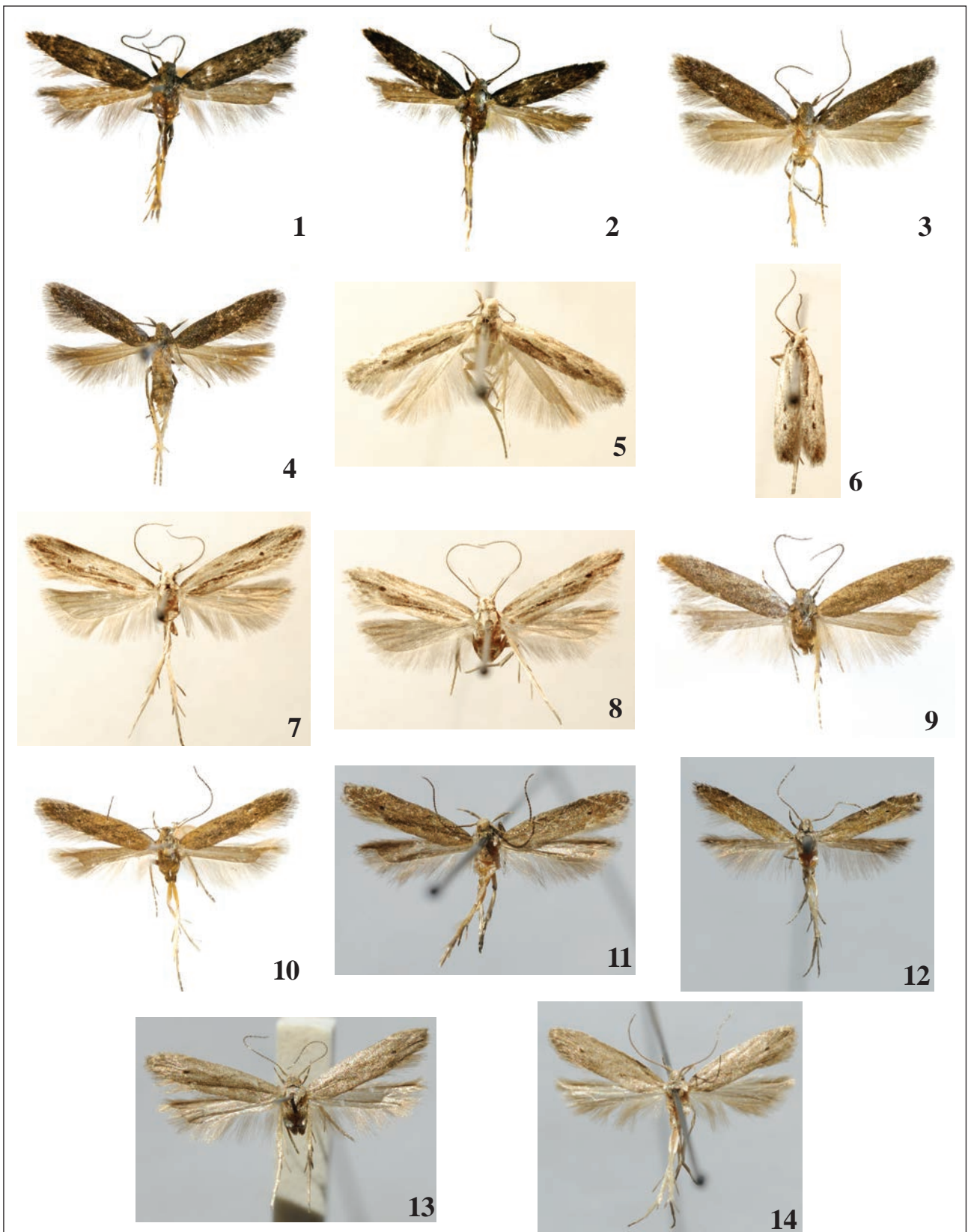


Рис.1. Gelechiidae, *Monochroa* Hein.: 1, 2 – *M. conspersella*, 3, 4 – *M. lisimachia* sp. nov., 5, 6 – *M. alia* sp. nov., 7, 8 – *M. palustrella*, 9, 10 – *M. intricata* sp. nov., 11, 12 – *M. recondita* sp. nov., 13, 14 – *M. demissa* sp. nov.

Fig. 1. Gelechiidae, *Monochroa* Hein.: 1, 2 – *M. conspersella*, 3, 4 – *M. lisimachia* sp. nov., 5, 6 – *M. alia* sp. nov., 7, 8 – *M. palustrella*, 9, 10 – *M. intricata* sp. nov., 11, 12 – *M. recondita* sp. nov., 13, 14 – *M. demissa* sp. nov.

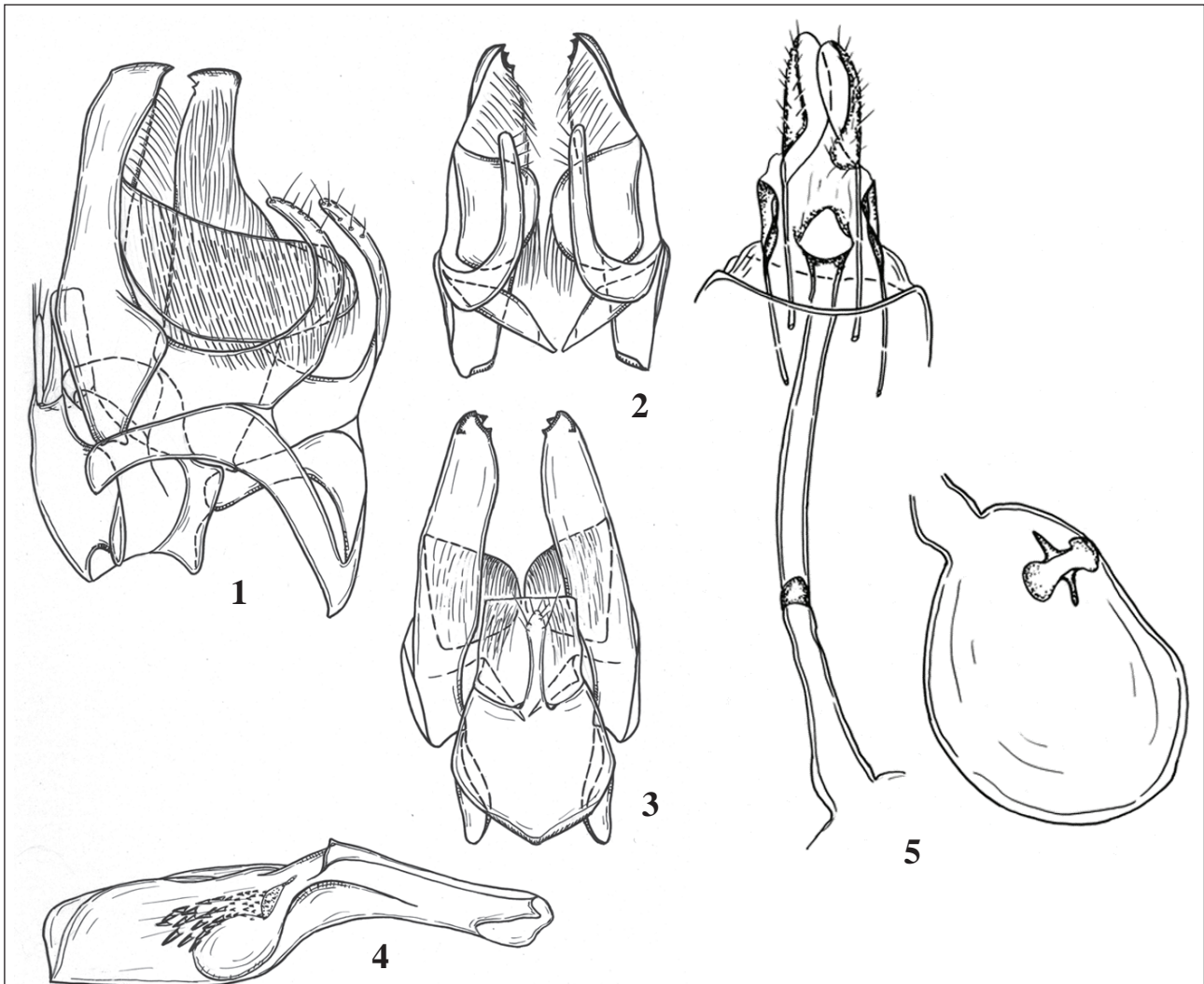


Рис. 2. *Monochroa conspersella*, гениталии: 1–4 – гениталии самца (1 – сбоку, 2 – снизу, 3 – сверху, 4 – эдеагус), 5 – гениталии самки

Fig. 2. *Monochroa conspersella*, genitalia: 1–4 – male genitalia (1 – lateral view, 2 – ventral view, 3 – dorsal view, 4 – aedeagus), 5 – female genitalia

окрестности с. Верхний Перевал, 15.07.1990 (Омелько).

Распространение. Широко распространенный в Палеарктике вид.

Биология. Малочисленный или редкий вид. Встречается на всей территории Приморья. В 1989 г. бабочки были обычны в окрестностях п. Барабаш-Левада (Пограничный район) на сухих разнотравных лугах. Гусеницы развиваются на вербейнике обыкновенном (*Lysimachia vulgaris*) и первоцвете иезском (*Primula jesoana*) [Пискунов, 1981; Sakamaki, Kogi, 1999].

Сравнительные замечания. Окраска бабочек близкая к окраске *M. servella*. По гениталиям самца отличается от этого вида формой ункуса, зубчиками на вершине кукуллусов,

продолговатыми (не овальными) дистальными отростками вальв.

Monochroa lisimachia M. Omelko et N.
Omelko, sp. nov.

Материал. Дальний Восток. Приморский край. Голотип: ♂, Пограничный р-н, окрестности с. Барабаш-Левада, 21.07.1989 (Омелько). Паратипы: 10 ♂, 10 ♀, Уссурийский р-н, с. Горнотаежное, 29.07.1981, 18.06–3.08.1982 (бабочки с этикетками 18–31.06.1982 выведены в лабораторных условиях), 28.07.1983, 31.07.1984, 12.07–4.08.1997, 12–22.07.1998, 14–19.07.1999; 2 ♂, Хасанский р-н, 7 км севернее с. Занадворовка, 1–7.08.1984; 4 ♀, Хасанский р-н, окрестности п. Андреевка, 27.07–16.08.1985; 1 ♂, заповедник «Кедровая падь»,

7.08.1988; 47 ♂, 1 ♀, Пограничный р-н, окрестности с. Барабаш-Левада, 14.07–11.08.1989; 9 ♂, 1 ♀, Пожарский р-н, с. Верхний Перевал, 16.07–9.08.1990 (Омелько).

Бабочка (рис. 1: 3, 4). Размах крыльев 9–11 мм. Общий фон головы, спинки и передних крыльев черновато-бурый или бурый с вкраплением беловатых чешуек. Базальный членик усиков грязно-бурый, членики жгутика грязно-бурые с черновато-бурым основанием. 2-й членик нижнегубных щупиков с внешней стороны черновато-бурый с беловатой вершиной, с внутренней стороны беловатый с примесью грязно-бурых чешуек; 3-й членик щупиков в проксимальной части черновато-бурый, дистальной – беловатый с черновато-бурым затемнением снизу. Перед-

ние крылья черновато-бурые. На их темном фоне слабо выделяются точковидные или штриховидные черные пятна в средней части крыла – два медиальных и два около заднего края. На вершинной части крыла вдоль костального и внешнего краев ряд беловатых штрихов. Задние крылья и бахромка буроватые или темно-песочные. Основная окраска ног черновато-бурая с внешней стороны и темно-песочная с внутренней, вершина члеников лапок песочного цвета или беловатая; щетка на задних ногах песочного или грязно-песочного цвета.

Гениталии самца (рис. 3: 1–4). Ункус пластинчатый, в проекции сверху узкий, пальцевидный, к вершине суженный. Кукуллусы продолговатые, на вершинной с дуговидным

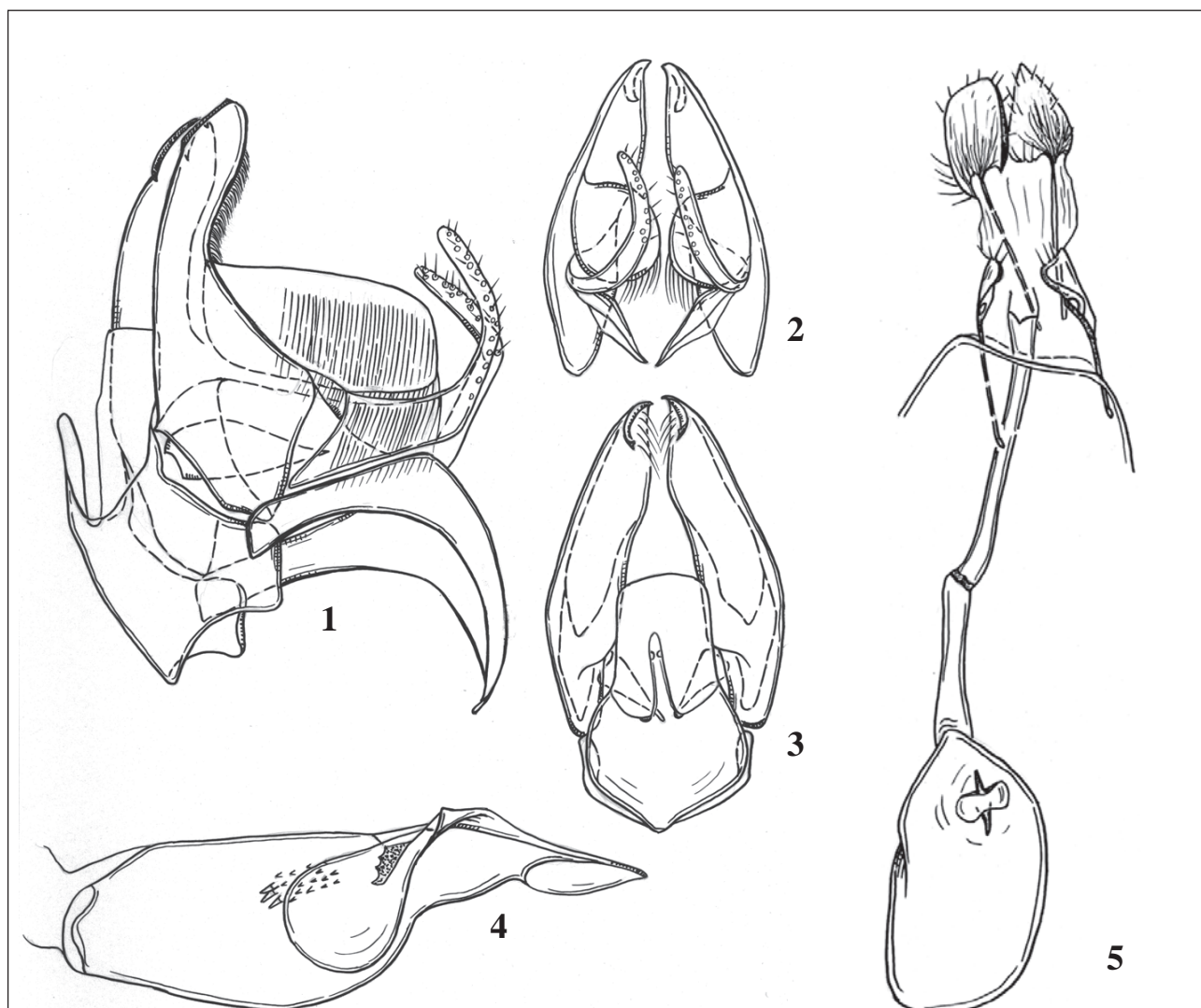


Рис. 3. *Monochroa lisimachia* sp. nov., гениталии: 1–4 – гениталии самца (1 – сбоку, 2 – снизу, 3 – сверху, 4 – эдеагус), 5 – гениталии самки

Fig. 3. *Monochroa lisimachia* sp. nov. genitalia: 1–4 – male genitalia (1 – lateral view, 2 – ventral view, 3 – dorsal view, 4 – aedeagus), 5 – female genitalia

ребром с острыми выступами на концах. Дистальные отростки вальв большие, листовидные. Ветви саккулусов узкие, серповидно изогнутые. Эдеагус с большим цекумом и короткой дистальной частью; горбообразный выступ закругленный, с небольшим зубчиком на вершине; корнутусы малочисленные, мелкие и средних размеров.

Гениталии самки (рис. 3: 5). Яйцеклад короткий. Анальные сосочки небольшие, листовидные. Длина передних апофизов составляет 3/4 от длины задних. Лопастевидные отростки сигны округлые, сравнительно большие, когтевидные отростки короткие, тонкие.

Распространение. Дальний Восток. Приморский край.

Биология. В Приморье обычный вид. Гусеницы появляются в мае и июне на вербейниках даурском (*Lisimachia davurica*) и ландышевом (*L. clethroides*), скрепляют шелковиной листья на вершинах стеблей.

Сравнительные замечания. Хорошо отличается от других представителей группы эдеагусом в гениталиях самца: он с короткой дистальной частью, косо обрезанной к острой вершине, и небольшим числом корнутусов.

***Monochroa alia* M. Omelko et N. Omelko sp. nov.**

Материал. Дальний Восток. Приморский край. Голотип: ♂, Хасанский р-н, п. Хасан, 24.07.2004 (Омелько). Паратипы: 19 ♂, 11 ♀, Надеждинский р-н, п-ов Де-Фриза,

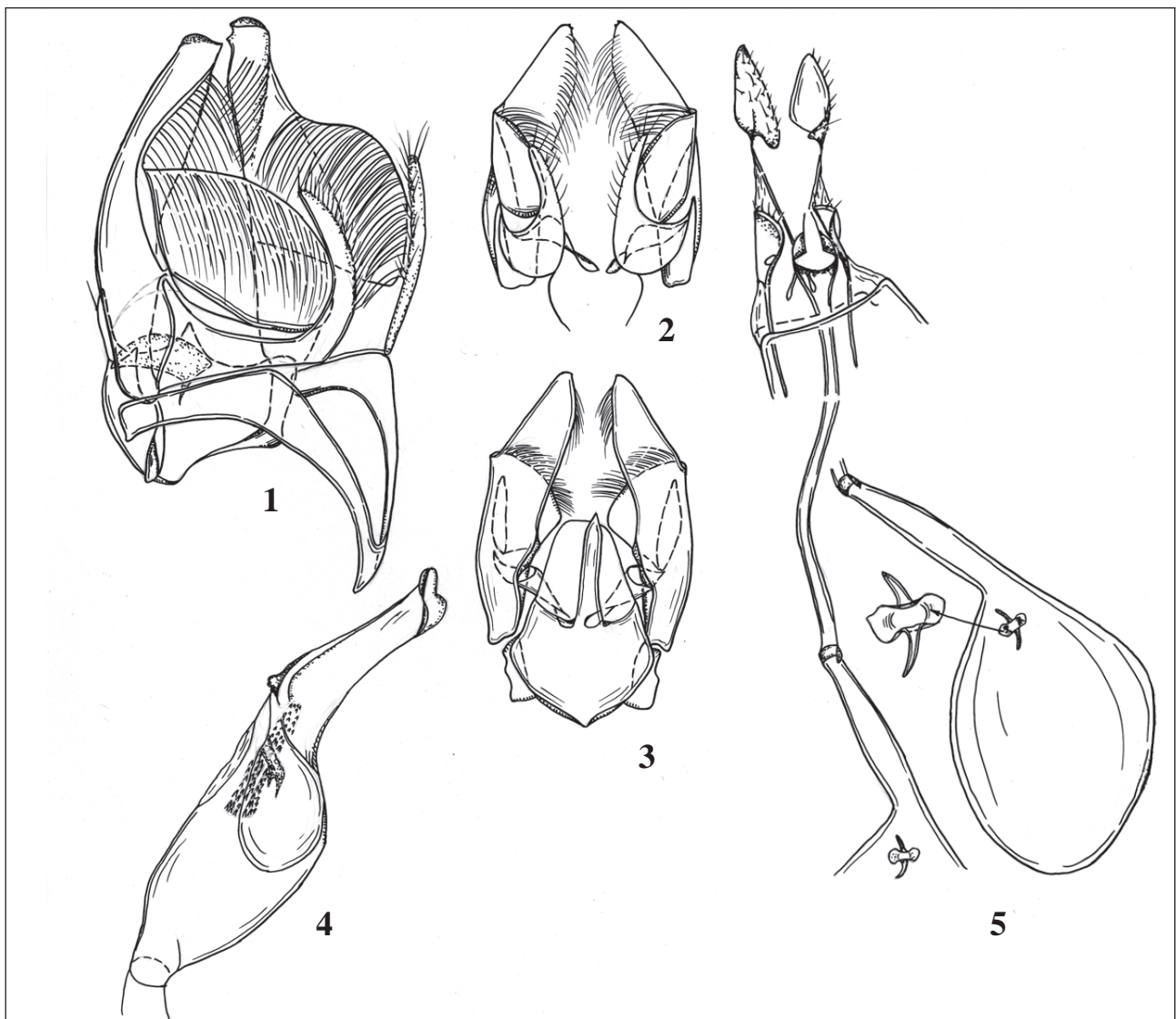


Рис. 4. *Monochroa alia* sp.nov., гениталии: 1–4 – гениталии самца (1 – сбоку, 2 – снизу, 3 – сверху, 4 – эдеагус), 5 – гениталии самки

Fig. 4. *Monochroa alia* sp. nov., genitalia: 1–4 – male genitalia (1 – lateral view, 2 – ventral view, 3 – dorsal view, 4 – aedeagus), 5 – female genitalia

8–24.07.1980, 16.07–1.08.1981, 19–22.07.1982; 1 ♂, заповедник «Кедровая падь», 2.07.1988; 4 ♂, Хасанский р-н, п. Хасан, 16–24.07.2004 (Омелько).

Бабочка (рис. 1: 5, 6). Длина переднего крыла 4–5 мм. Голова и спинка бледно-серые. Базальный членик усиков серый с темно-бурым затемнением, жгутик в чередующихся полосках темно-серого и грязно-бурого цвета. 2-й членик нижнегубных щупиков с внешней стороны грязно-бурый с беловатой вершиной, внутренней – кремовый, 3-й членик беловатый с грязно-бурой вершинной частью. Общий фон передних крыльев бледно-серый с затемнением грязно-бурыми чешуйками, интенсивным вдоль заднего края крыльев до анальной жилки. Рисунок образуют черноватые точковидные пятна или штрихи: обычно развиты три точковидных или штриховидных черноватых пятна вдоль костального края, всегда развиты два медиальных пятна и длинный штрих вдоль анальной жилки. Задние крылья и бахромка дымчатые. Бедра и голени передних и средних ног с внешней стороны грязно-бурые, внутренней – песочного цвета, членики лапок грязно-бурые с вершиной песочного цвета. Задние ноги песочного цвета с грязно-бурым затемнением с внешней стороны.

Гениталии самца (рис. 4: 1–4). Ункус длинный, узкий, к острой вершине клиновидно суженный. Кукуллусы продолговатые, их вершина изогнута внутрь, в проекции сбоку имеет вид прямо обрезанной; верхний край кукуллусов с небольшим зубчиком перед вершиной. Дистальные отростки вальв широкие, овальные, свисают вниз к узким серповидным ветвям саккулусов. Дистальная часть эдеагуса сравнительно длинная и узкая, горбообразный выступ венчает крупный зубчик, корнутусы многочисленные, мелкие.

Гениталии самки (рис. 4: 5). Яйцеклад короткий. Анальные сосочки яйцевидной формы. Длина передних апофизов составляет 2/3 от длины задних. Дуктус копулятивной сумки длинный и узкий, от цингулума к копулятивной сумке плавно расширен; цингулум расположен ближе к копулятивной сумке, имеет вид узкой, прямоугольной, дуговидно изогнутой пластинки. Копулятивная сумка яйцевидной формы. Сигна с двумя небольшими

округлыми и двумя длинными когтевидными отростками.

Распространение. Дальний Восток. Юг Приморья.

Биология. Бабочки собираются на юге Приморья в Хасанском и Надеждинском районах.

Сравнительные замечания. Пестрой окраской передних крыльев выделяется среди других видов группы *conspersella*. По гениталиям самца новый вид ближе к *M. conspersella*, но на кукуллусах перед вершиной у него один зубчик и все корнутусы эдеагуса мелкие. По гениталиям самки отличается от *M. conspersella* цингулумом на дуктусе копулятивной сумки в виде узкой, не конусовидной, пластинки и более длинными когтевидными отростками сигны.

Группа *palustrella*

Бабочки от мелких до сравнительно крупных. Окрашены в бурые, буроватые и серые цвета. Передние крылья без рисунка или с рисунком в виде черновато-бурых продольных полос и штрихов, у большинства видов хорошо выражено медиальное точковидное пятно перед светлой внешней перевязью. В гениталиях самцов кукуллусы в вершинной части с несколькими мелкими зубчиками, одним крупным зубцевидным отростком, либо к заостренной вершине сильно оттянутые. Дистальные отростки вальв хорошо развиты, ветви саккулусов относительно широкие. Для эдеагуса характерен большой горб с бугорчатой скульптурой, как исключение горб слабо выражен. В гениталиях самок сигна копулятивной сумки с двумя округлыми или треугольными и двумя трапециевидными крыло-видными лопастями.

Monochroa palustrella (Douglas)

(рис.1: 7, 8; 5: 1–5)

Материал. Дальний Восток. Приморский край. 2 ♂, 1 ♀, Уссурийский р-н, с. Горнотаежное, 19.06.1989, 6, 7.07.1998 (Омелько).

Распространение. В России известна в Средне-Волжском, Волго-Донском и Приморском регионах. Распространена также в Англии, Нидерландах, Дании, Швеции, Латвии, Германии, Польше, Венгрии, Румынии, Украине.

Биология. В Приморье редкий вид. Бабочки собраны в конце второй декады июня – пер-

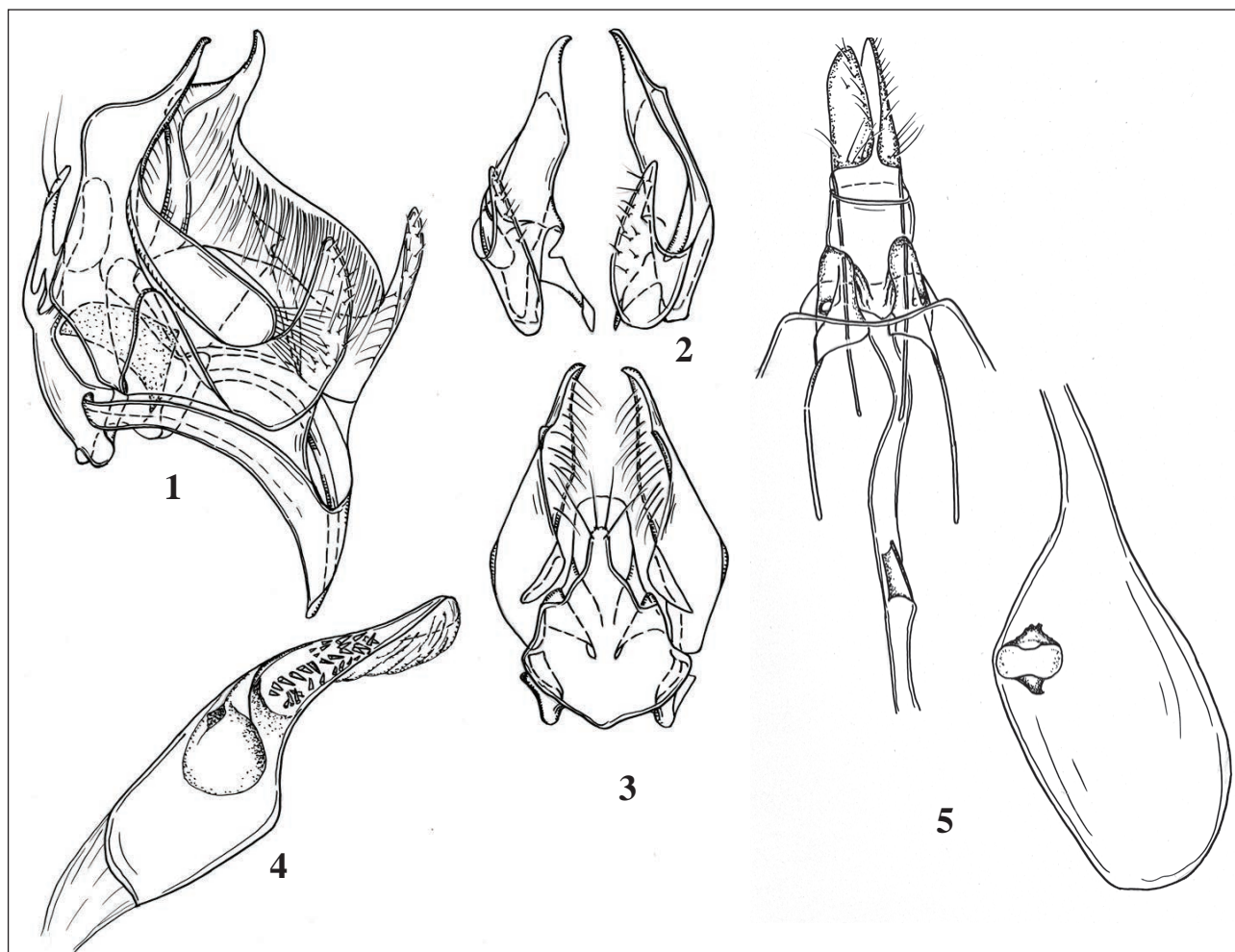


Рис. 5. *Monochroa palustrella*, гениталии: 1–4 – гениталии самца (1 – сбоку, 2 – снизу, 3 – сверху, 4 – эдегус), 5 – гениталии самки

Fig. 5. *Monochroa palustrella*, genitalia: 1–4 – male genitalia (1 – lateral view, 2 – ventral view, 3 – dorsal view, 4 – aedeagus), 5 – female genitalia

вой декаде июля на сухих разнотравных луговинах. По литературным данным гусеницы развиваются на щавеле курчавом (*Rumex crispus*) и щавеле водяном (*R. aquaticus*) в черешках, стеблях и корневищах.

Сравнительные замечания. В группе *palustrella* бабочки выделяются крупными размерами и довольно пестрой окраской передних крыльев. В гениталиях самца обращают внимание сильно оттянутые к вершине кукуллы. Не типично и отсутствие горба на эдегусе. В гениталиях самки сигнала копулятивной сумки со слабо выраженными округлыми крыловидными лопастями.

Monochroa intricata M. Omelko et N. Omelko sp. nov.

Материал. Дальний Восток. Приморский край. Голотип: ♂, Уссурийский р-н, с. Горно-

таежное, 17.08.1997 (Омелько). Паратипы: 9 ♂, 6 ♀, Уссурийский р-н, с. Горнотаежное, 8.07.1980, 2–23.07.1982, 10.08.1988, 22.06–18.07.1997, 2–20.07.1998, 16.08.2001, 8.07.2002; 4 ♂, 1 ♀, Надеждинский р-н, п-ов Де-Фриза, 23.07.1980, 12–18.08.1981; 2 ♂, Хасанский р-н, 7 км севернее с. Занадворовка, 20.07–8.08.1984; 1 ♂, 5 ♀, Хасанский р-н, окрестности п. Андреевка, 27.07–8.08.1985; 2 ♂, 1 ♀, заповедник «Кедровая падь», 2–7.08.1989; 1 ♂, Пограничный р-н, с. Барабаш-Левада, 16.08.1989; 6 ♂, 10 ♀, Пожарский р-н, с. Верхний Перевал, 30.07–10.08.1990 (Омелько).

Бабочка (рис. 1: 9, 10). Размах крыльев 7,5–9,5 мм. Голова, спинка и передние крылья буровато-темно-серые. Базальный членик усиков буровато-серый, жгутики в чередующихся темно-серых и черноватых полосках. Вершинная часть жгутика с тремя белыми поло-

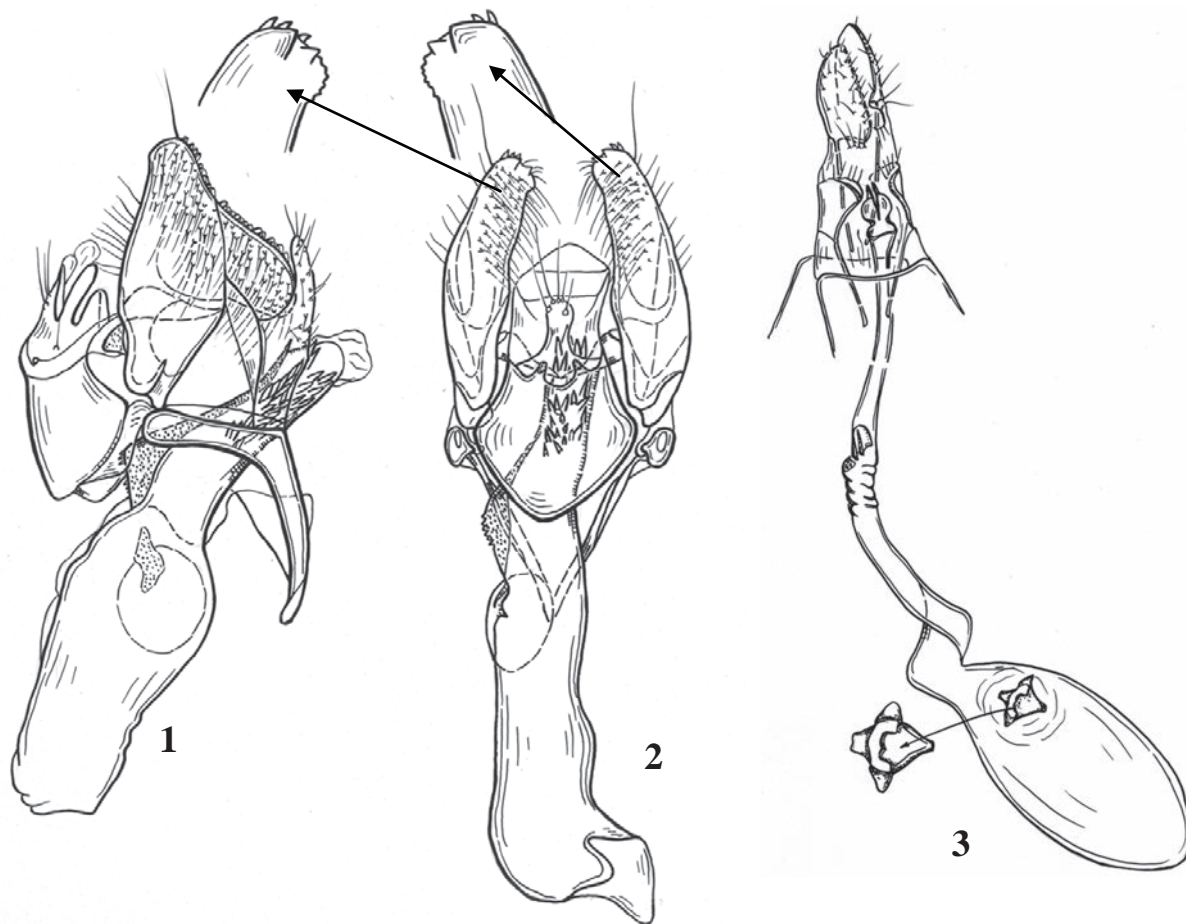


Рис. 6. *Monochroa* sp.nov., гениталии: 1, 2 – гениталии самца (1 – сбоку, 2 – сверху), 3 – гениталии самки

Fig. 6. *Monochroa* sp.nov., genitalia: 1, 2 – male genitalia (1 – lateral view, 2 – dorsal view), 3 – female genitalia

сками. 2-й членик нижнегубных щупиков буровато-серый с белой вершиной, 3-й членик грязно-бурый или буровато-серый с белым промежутком в средней части. На передних крыльях развиты два грязно-бурых пятна – в проксимальной половине около заднего края и медиальное перед внешней перевязью; иногда развита поперечная косая медиальная полоса; внешняя светло-песочная перевязь развита или отсутствует. Задние крылья буроватые. Передние и средние ноги черноватые с белыми вершинами на голенях и члениках лапок; задние ноги песочного цвета с черноватым или грязно-бурым затемнением с внешней стороны.

Гениталии самца (рис. 6: 1, 2). Ункус дистально расширен в округлую лопасть. На закругленной вершине кукуллусов два крупных зубчика и гребешок из мелких зубчиков. Дистальные отростки вальв овальные, большие. Ветви саккулусов небольшие, узкие, серповидно изо-

гнутые. Эдегус с крупным горбом покрытым мелкими зубчиками. Корнутусы многочисленные, мелкие и средней величины.

Гениталии самки (рис. 6: 3). Яйцеклад короткий. Длина передних апофизов составляет 3/5 от длины задних. Цингулум на дуктусе копулятивной сумки в виде более или менее прямоугольной пластинки с медиальным ребром. Перед цингулумом маленькая склеротизированная пластинка с бугорчатой скульптурой. Дуктус копулятивной сумки длинный, от цингулума плавно расширенный к овальной сумке. Сигна на копулятивной сумке крупная, с широкими крыловидными лопастями трапецевидной и треугольной формы.

Распространение. Дальний Восток. Приморски край.

Биология. Малочисленный вид, распространенный на всей территории Приморья. Бабочки летают в долинных широколиственных лесах и редколесьях с третьей декады июня по

третью декаду августа.

Сравнительные замечания. Самый мелкий вид в группе *palustrella*. Внешне бабочки сходны с ниже описанным видом *M. recondita* sp. nov. Отличается от других видов зубчиками на вершине кукуллусов в гениталиях самца, треугольными (не округлыми) крыловидными лопастями сигны копулятивной сумки в гениталиях самки.

***Monochroa recondita* M. Omelko et N. Omelko sp. nov.**

Материал. Дальний Восток. Приморский край. Голотип: ♂, заповедник «Кедровая падь», 26.07.1988 (Омелько). Паратипы: 3 ♂,

Уссурийский р-н, с. Горнотаежное, 23.07.1982, 27.07.1996, 18.07.2002; 9 ♂, 4 ♀, Хасанский р-н, окрестности п. Андреевка, 21.07–16.08.1985; 11 ♂, заповедник «Кедровая падь», 21.07–11.08.1988 (Омелько).

Бабочка (рис. 1: 11, 12). Размах крыльев 9,3–11,0 мм. Окраска головы и груди сверху беловатая, серая или темно-серая. Базальный членик усика темно-серый или черноватый. Жгутик в чередующихся полосках светло-серого (или серого) и черноватого цвета, три членика, дистальнее середины, и вершина белые. 2-й членик нижнегубных щупиков черноватый с белой вершиной, 3-й членик черноватый в проксимальной половине и белый в дисталь-

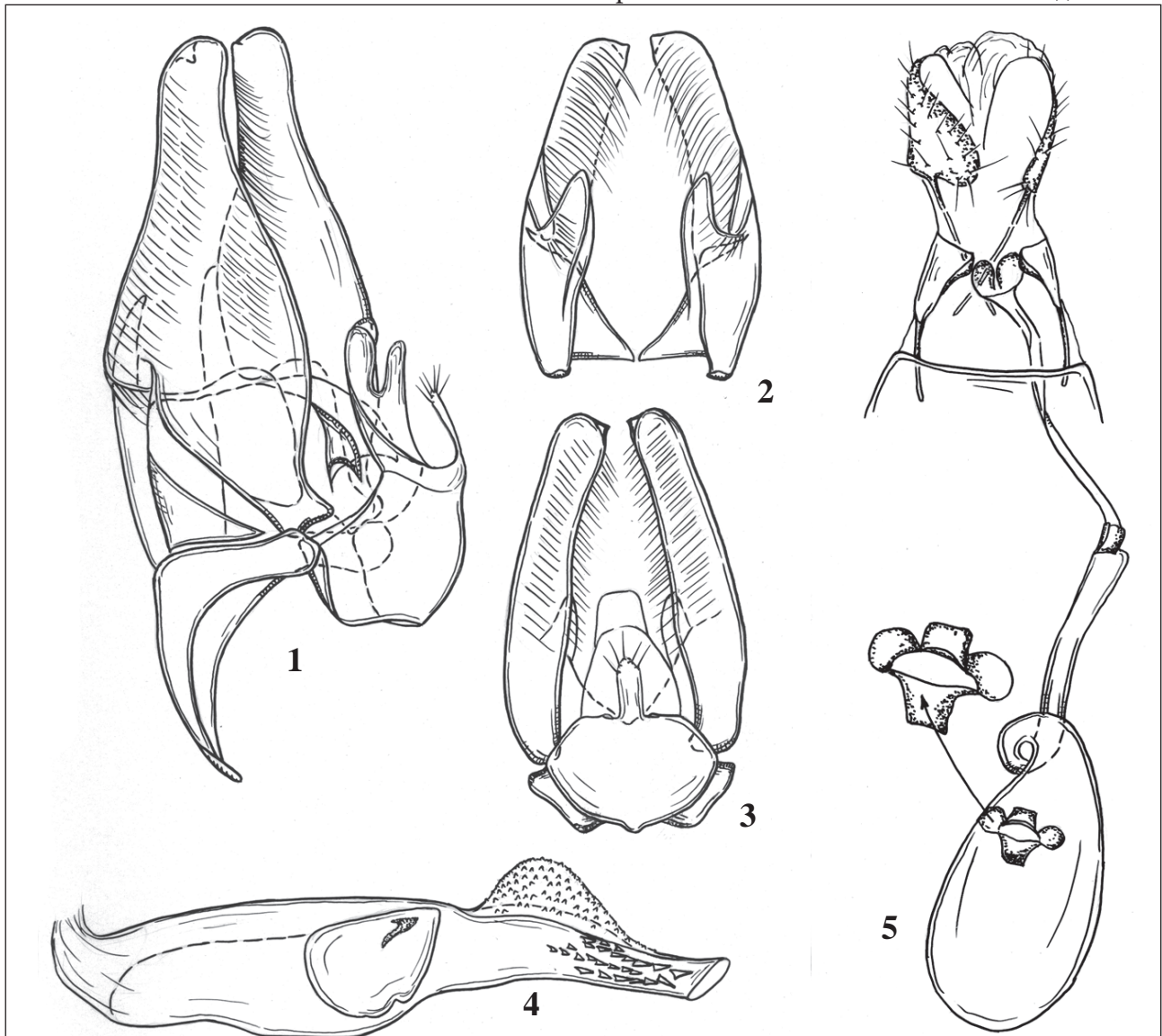


Рис. 7. *Monochroa recondita* sp. nov., гениталии: 1–4 – гениталии самца (1 – сбоку, 2 – снизу, 3 – сверху, 4 – эдеагус), 5 – гениталии самки

Fig. 7. *Monochroa recondita* sp. nov., genitalia: 1–4 – male genitalia (1 – lateral view, 2 – ventral view, 3 – dorsal view, 4 – aedeagus), 5 – female genitalia

ной с черноватой полоской перед вершиной. Передние крылья бурые, от внешней перевязи к вершине более темные, перед внешней перевязью развито медиальное черное пятно, в средней части крыла иногда развито костальное черное пятно; внешняя перевязь беловатая, иногда слабо выражена. Задние крылья и бахромка бурые. Передние ноги в основном черные, голени с белой полоской в средней части и белой вершиной, членики лапок с белой вершиной; средние ноги темно-песочные с интенсивным бурым затемнением, на голених белая полоска в средней части и белая вершина, членики лапок с белой вершиной; задние ноги песочного цвета с интенсивным буроватым затемнением с внешней стороны, либо голени и лапки с внешней стороны бурые или черновато-бурые (членики лапок с белой вершиной), на голених развиты щетка и воротничок из удлиненных чешуек песочного или песочно-серого цвета.

Гениталии самца (рис. 7: 1–4). Ункус небольшой, пальцевидный, к острой вершине конусовидный. Кукуллусы в проекции сбоку грушевидные – широкие в основной части и плавно суженные дистально, на вершине с небольшим зубчиком. Дистальные отростки вальв маленькие. Ветви саккулусов небольшие, конусовидные, сравнительно широкие, серповидно изогнутые. Эдеагус с большим округлым горбом, покрытым небольшими зубчиками, и короткой прямой дистальной частью; корнутусы многочисленные, мелкие и средней величины.

Гениталии самки (рис. 7: 5). Яйцеклад короткий. Длина передних апофизов составляет 2/3 от длины задних. Остиальная воронка широкая, ее стенки в виде двух округлых вогнутых лопастей. Дуктус копулятивной сумки от остиальной воронки до цингулума примерно в два раза уже, чем от цингулума к сумке; цингулум в средней части дуктуса, в форме прямоугольной или с вогнутым задним краем пластинки. Копулятивная сумка небольшая, овальная, сигна с двумя округлыми и двумя трапециевидными крыловидными лопастями.

Распространение. Дальний Восток. Юг Приморья.

Биология. Малочисленный вид. Встречается в южных районах Приморья в долинных ши-

роколиственных лесах и редколесьях.

Сравнительные замечания. Внешне сходен с описанным выше видом *M. intricata sp. nov.* Хорошо отличается от других видов группы небольшими конусовидными дистальными отростками вальв и формой эдеагуса в гениталиях самца, в гениталиях самки – видоспецифичной сигной копулятивной сумки с двумя округлыми и двумя широкими трапециевидными крыловидными лопастями.

***Monochroa demissa* M. Omelko et N. Omelko sp. nov.**

Материал. Дальний Восток. Приморский край. Голотип: ♂, Уссурийский р-н, с. Горнотаежное, 25.06.1984 (Омелько). Паратипы: 2 ♂, 3 ♀, Надеждинский р-н, п-ов Де-Фриза, 7.07–8.08.1981, 5.07.1982; 6 ♂, 14 ♀, Уссурийский р-н, с. Горнотаежное, 13.07.1981, 3–14.07.1982, 18.06.1984, 30.06–7.07.1985, 27.06–7.07.1987, 26.06–6.07.1989, 20.07.1990, 28.06–20.07.1998, 25.06–19.07.2002; 2 ♂, 6 ♀, Хасанский р-н, окрестности п. Андреевка, 20–25.07.1985; 1 ♀, заповедник «Кедровая падь», 31.07.1988; 2 ♂, 19 ♀, Хасанский р-н, с. Хасан, 16–24.07.2004 (Омелько).

Бабочка (рис. 1: 13, 14). Размах крыльев 10,5–12,5 мм. Голова, грудь и передние крылья темно-песочные. Базальный членик усиков грязно-бурый; жгутик в чередующихся полосках песочного, или темно-серого, и черноватого цвета, на вершинной его трети 7 полосок беловатого цвета. 2-й членик нижнегубных щупиков с внешней стороны грязно-бурый с беловатой вершиной, 3-й – грязно-бурый с белой перевязью в средней части и белой вершиной. Передние крылья песочного или темно-песочного цвета. Внешняя перевязь слабо выражена, беловатая; перед внешней перевязью развито черноватое, реже черновато-бурое, медиальное пятно; на проксимальной половине слабо развиты два костальных пятна, два медиальных пятна и одно пятно около заднего края, иногда эти пятна отсутствуют. Заднее крыло и бахромка песочного цвета. Передние и средние ноги грязно-бурые, задние – песочного цвета или со слабым грязно-бурым затемнением.

Гениталии самца (рис. 8: 1–4). Ункус длинный, пальцевидный, с закругленной вершиной. На вершине кукуллусов крупный ког-

тевидный отросток. Дистальные отростки вальв сравнительно небольшие. Ветви саккулусов широкие, почковидной формы. Эдеагус с большим закругленным мелкобугорчатым горбом; корнутусы не многочисленные, мелкие и средней величины. Дистальная часть эдеагуса короткая, к вершине косо обрезана (в проекции сбоку имеет вид стопы).

Гениталии самки (рис. 8: 5). Яйцеклад короткий. Длина передних апофизов составляет 1/2 от длины задних. Стенки остиальной воронки в виде двух треугольных вогнутых лопастей. Дуктус копулятивной сумки длинный, резко переходит в широкую шейку копулятивной сумки; цингулум в средней части дуктуса, имеет вид пластинки с продольным

медиальным ребром. Копулятивная сумка овальной формы, сигна с 2-мя округлыми и 2-мя трапециевидными узкими лопастями.

Распространение. Дальний Восток. Юг Приморья.
Биология. Малочисленный вид. Вероятно, экологически связан с травянистой растительностью влажных лугов. Бабочки летают с середины июня по вторую декаду августа.

Сравнительные замечания. По внешнему виду имаго новый вид сходен с *M. palustrella*. По гениталиям ближе к описанному в работе *M. recondita* sp.nov., но хорошо отличается от этого вида большим когтевидным отростком на вершине кукуллусов в гениталиях самца и узкими трапециевидными лопастями сигны в гениталиях самки.

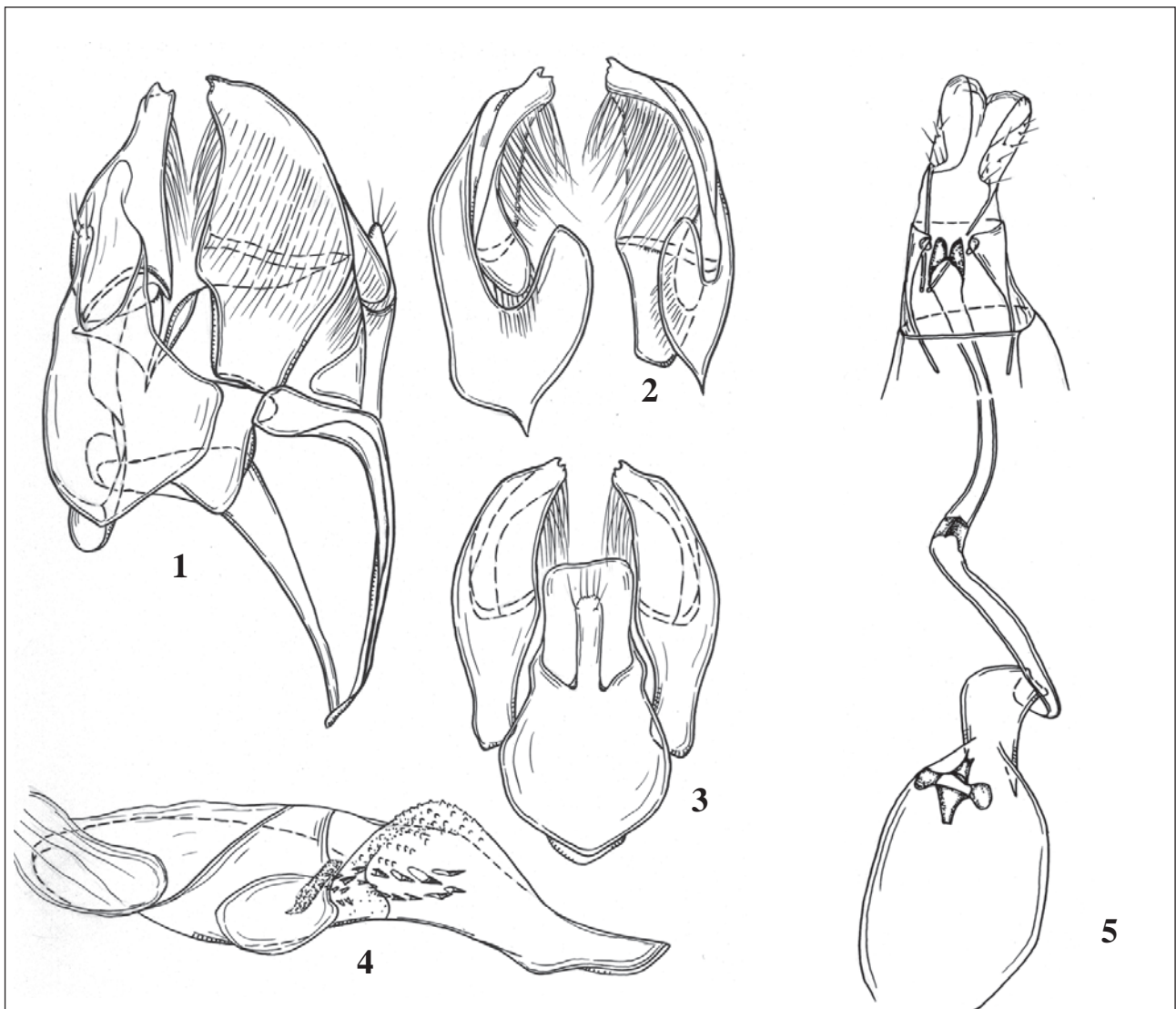


Рис. 8. *Monochroa demissa* sp.nov., гениталии: 1–4 – гениталии самца (1 – сбоку, 2 – снизу, 3 – сверху, 4 – эдеагус), 5 – гениталии самки

Fig. 8. *Monochroa demissa* sp.nov., genitalia: 1–4 – male genitalia (1 – lateral view, 2 – ventral view, 3 – dorsal view, 4 – aedeagus), 5 – female genitalia

ЛИТЕРАТУРА

- Омелько М.М., Омелько Н.В., 2016а. Новые находки выемчатокрылых молей (Lepidoptera, Gelechiidae) из подсемейства Anomologinae в Приморском крае. 1. Род *Monochroa* Heinemann, 1870 // Амурский зоологический журнал. Т. VIII, №3. С. 191-198.
- Омелько М.М., Омелько Н.В., 2016б. Новые находки выемчатокрылых молей (Lepidoptera, Gelechiidae) из подсемейства Anomologinae в Приморском крае. 2. Род *Monochroa* Heinemann, 1870 // Амурский зоологический журнал. Т. VIII, №4. С. 282-291.
- Пискунов В.И., 1981. 50. Сем. Gelechiidae – выемчатокрылые моли // Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. 4. Чешуекрылые. Ч. 2. Л.: Наука. С. 659-748.
- Пономаренко М.Г., 2008. Gelechiidae. Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / С. Ю. Синёв (ред.). СПб.-М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 87-106.
- Пономаренко М.Г., 2016. Gelechiidae – выемчатокрылые моли // Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России. Том II. Lepidoptera – Чешуекрылые. Владивосток: Дальнаука. С. 115-139.
- Sakamaki Y., 1996. A revision of the Japanese species of the genus *Monochroa* (Lepidoptera, Gelechiidae) // Trans. Lipid. Soc. Japan. 47 (4): 243-246.
- Sakamaki Y., Kogi H., 1999. Additional notes on the Japanese species of the genus *Monochroa* (Lepidoptera, Gelechiidae) // Trans. Lipid. Soc. Japan. 50 (3): 209-215.

REFERENCES

- Omelko M.M., Omelko N.V., 2016. New finds of the gelechiid moths of subfamily Anomologinae (Lepidoptera, Gelechiidae) in the Primorskii krai. 1. The genus *Monochroa* Heinemann, 1870. *Amurian zoological journal*. VIII (3). 2016. P. 191-198. *In Russian*.
- Omelko M.M., Omelko N.V., 2016. New finds of the gelechiid moths of subfamily Anomologinae (Lepidoptera, Gelechiidae) in the Primorskii krai. 2. The genus *Monochroa* Heinemann, 1870. *Amurian zoological journal*. VIII (4). 2016. P. 282-291. *In Russian*.
- Piskunov V.I., 1981. 50. Family. Gelechiidae – gelhyoid moths. *Key of insects in the European part of the USSR*. T. 4. Lepidoptera. Part 2. L.: Science. P. 659-748. *In Russian*.
- Ponomarenko M.G., 2008. Gelechiidae. *Catalog of Lepidoptera of Russia* / S.Yu. Sinev (eds.). SPb.-M.: The Partnership of Scientific Publications KMK. P. 87-106. *In Russian*.
- Ponomarenko M.G., 2016. Family. Gelechiidae – gelhyoid moths. Annotated of the insects of Russian Far East. Volume II. Vladivostok: Dalnauka. P. 115-139. *In Russian*.
- Sakamaki Y., 1996. A revision of the Japanese species of the genus *Monochroa* (Lepidoptera, Gelechiidae). *Trans. Lipid. Soc. Japan*. 47 (4). P. 243-246.
- Sakamaki Y., Kogi H., 1999. Additional notes on the Japanese species of the genus *Monochroa* (Lepidoptera, Gelechiidae). *Trans. Lipid. Soc. Japan*. 50 (3). P. 209-215.

Accepted: 09.06. 2018

Published: 30.06. 2018

Поступила в редакцию: 09.06. 2018

Дата публикации: 30.06. 2018

ОБЗОР ВИДОВ РОДА *HYPOCHALCIA* HÜBNER, 1825 (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE, PHYCITINAE) ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

А.Н. Стрельцов

REVIEW OF SPECIES OF THE GENUS *HYPOCHALCIA* HÜBNER, 1825 (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE, PHYCITINAE) OF THE RUSSIAN FAR EAST

A.N. Streltsov

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, наб. реки Мойки, 48, Санкт-Петербург, 191186, Россия. E-mail: streltsov@mail.ru

Ключевые слова: огневообразные чешуекрылые, узкокрылые огневки, *Lepidoptera*, *Pyraloidea*, *Pyralidae*, *Phycitinae*, обзор, распространение, Дальний Восток России

Резюме. На Дальнем Востоке России встречается три вида рода *Hypochalcia* Hübner, 1825 – *Hypochalcia caminariella* Erschoff, 1876, *H. propinquella* (Eversmann, 1842) и *H. staudingeri* Ragonot, 1887. Дается подробная морфологическая характеристика этих видов, обсуждаются особенности распространения и таксономии.

Herzen State Pedagogical University of Russia, 48, Moika Emb., Saint-Petersburg, 191186, Russia. E-mail: streltsov@mail.ru

Key words: *pyralid moths*, *grass moths*, *Lepidoptera*, *Pyraloidea*, *Pyralidae*, *Phycitinae*, *review*, *distribution*, *Russian Far East*

Summary. There are three species of the genus *Hypochalcia* Hübner, 1825 – *Hypochalcia caminariella* Erschoff, 1876, *H. propinquella* (Eversmann, 1842) and *H. staudingeri* Ragonot, 1887 in the Far East of Russia. A detailed morphological characteristic of these species is given, the distribution and taxonomy are discussed.

Род *Hypochalcia* Hübner, 1825 включает в себя около 15 видов, распространенных, в большинстве своем, в Западной Палеарктике и в температной Азии. На Дальнем Востоке России по последним данным встречается 3 вида: *Hypochalcia caminariella* Erschoff, 1876, *H. propinquella* (Eversmann, 1842) и *H. staudingeri* Ragonot, 1887. Первый вид известен из нескольких локалитетов, расположенных в горно-таежных районах, два других вида – по единичным находкам. Ниже приводится иллюстрированный обзор этих видов и определительная таблица дальневосточных *Hypochalcia*.

Материалы представленные в статье хранятся в коллекции Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург), а так же в коллекциях ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (г. Владивосток) и П.Я. Устюжанина (г. Новосибирск).

***Hypochalcia* Hübner, 1825**

Hübner, 1825: 368

Типовой вид: *Tinea ahenella* [Denis & Schiffermüller], 1775Denis & Schiffermüller, 1775: 135 (*Tinea*)

Диагноз. Тело стройное. Хоботок имеется. Губные щупики длинные, прямые, направлены вперед. Усики самцов слегка утолщены и изогнуты у основания, у самок нитевидные. Лоб конический. Крылья относительно широкие, передние часто с рисунком, задние однотонные. Для гениталий самцов характерны широкие латеральные выросты винкулума. Ункус с закругленной вершиной, гнатос короткий заострен на вершине. Вальва узкая с заостренной вершиной. Юкста вилочкообразная. Эдегус прямой, обычно не длиннее вальвы. Гениталии самки: анальные сосочки продолговатые, задние апофизы относительно короткие, по длине примерно равны пе-

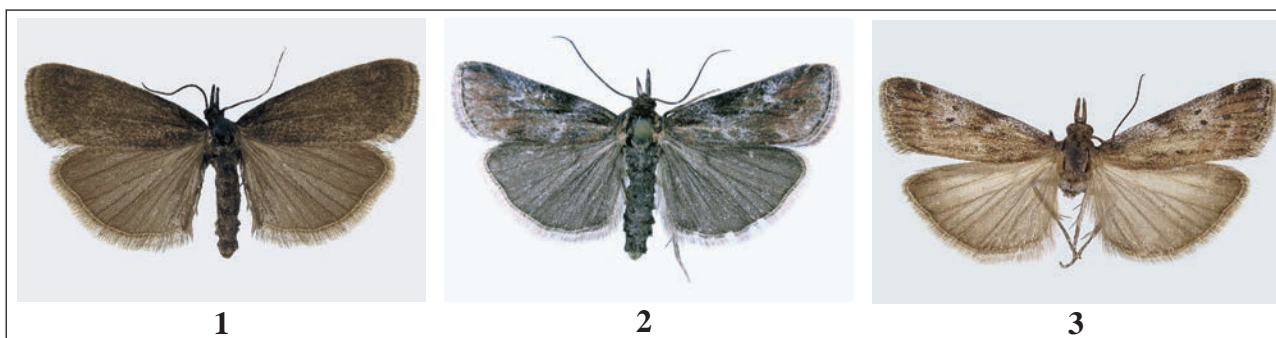


Рис. 1. Дальневосточные виды рода *Hypochalcia* (самцы): 1 – *H. caminariella*; 2 – *H. propinquella*; 3 – *H. staudingeri*

Fig. 1. Far Eastern species of the genus *Hypochalcia* (males): 1 – *H. caminariella*; 2 – *H. propinquella*; 3 – *H. staudingeri*

редним. Антрум перпончатый, иногда с более или менее обширными участками склеротизации. Дуктус широкий и перепончатый, бурса крупная овальная без сигнумов. [Синев, 1986; Кирпичникова, Яманака, 1999; Кирпичникова, 2009].

Определительная таблица вдов рода *Hypochalcia* дальневосточной фауны

1. Передние крылья однотонно коричневаточерные без рисунка *caminariella*
– передние крылья с рисунком из светлых линий или перевязей 2
2. Передние крылья темно-коричневые с сероватым оттенком и нечеткими светло-серыми перевязями – постбазальной и постдискальной, задние крылья однотонные темно-коричневые *propinquella*
– передние крылья коричневатосветло-серые с четкими светло-серыми перевязями – постбазальной и постдискальной, задние крылья светло-серые с коричневатым оттенком и затемнением по маргинальной области *staudingeri*

Hypochalcia caminariella Erschoff, 1876

Erschoff, 1876: 340; Синев, 1990: 129; Кирпичникова, Яманака, 1999: 468; Стрельцов, 2017: 172; Дубатов и др., 2014: 78;

Типовая местность: Россия, Иркутск.

Исследованный материал: *Дальний Восток:*

2 ♂ – Приморский край, Чугуевский р-н, 39 км. В Ясного, г. Снежная, 1230 м н.у.м. 31.07-01.08.2012, 43°42'56"N, 134°26'15"E. Субальпийская поляна с крупными астрами у верхнего края каменноберезняков, 6-8.07.2013 (Е.А. Беляев, М.Г. Пономаренко); 2 ♂ – Амурская

область, Зейский заповедник, кордон Тёплый Ключ; 23-24.08.2013 (В.В. Дубатов); 3 ♂ – Хабаровский край, Сихотэ-Алинь, Ботчинский заповедник, кордон Теплый Ключ, 150 м н.у.м., 48°17,823'N, 139°34,497'E, 4-7.07.2017 (С.Ю. Синев, В.В. Дубатов). *Сибирь:* Кемеровская область, Кузнецкий Алатау, г. Мыски, 4.06.1956 (М.И. Фалькович); 1 ♂ – Горный Алтай, Онгудайский р-н, среднее течение р. Иня, 26.06.1988 (Е.А. Атремьева); 1 ♂ – Горный Алтай, Улаганский р-н, п. Саратан, 13.07.1989 (П.Я. Устюжанин); 1 ♂ – Ю-З Алтай, 7 км 3 р. Катанда, 08.07.1983 (В.В. Дубатов); 1 ♂ – Ю-З Алтай, р. Кураган, 08.07.1983 (В.В. Дубатов); 1 ♂ – ЮВ Алтай, 50 км В Кош-Агача, 4 км СЗ г. Сайлюгем, 2300-2400 м н.у.м., 14.07.1996 (А. и. Р. Дудко); 3 ♂ – USSR, SW-Altai, Katun valley, 10 km W Katanda, 1200 m, 6-8.07.1983. (Exp. Mikkola, Hippa & Jalava leg.); 1 ♂ – Бурятия, Северо-Байкальский р-н, с. Кичера, 24.06.1991 (В.В. Ивонин); 3 ♂ – Читинская обл., 40 км Ю п. Новая Чара, Удоканский хр., окр. П. Наминга, 1370 м н.у.м., 16.07.1991 (П.Я. Устюжанин).

Диагноз. Длина переднего крыла 10,5-12,5 мм, размах крыльев 18-23 мм. Передние крылья от темно-коричневого до почти черного, без рисунка, задние крылья темно-коричневые, несколько светлей передних (рис. 1: 1). Гениталии самца: ункус удлинённый, закруглен на вершине, гнатос короткий, когтевидный; винкулум широкий с крупными латеральными выростами, которые заострены на вершине; вальва узкая, удлинённая с закругленной вершиной; юкста вилочкообразная с двумя короткими заостренными вершинами;

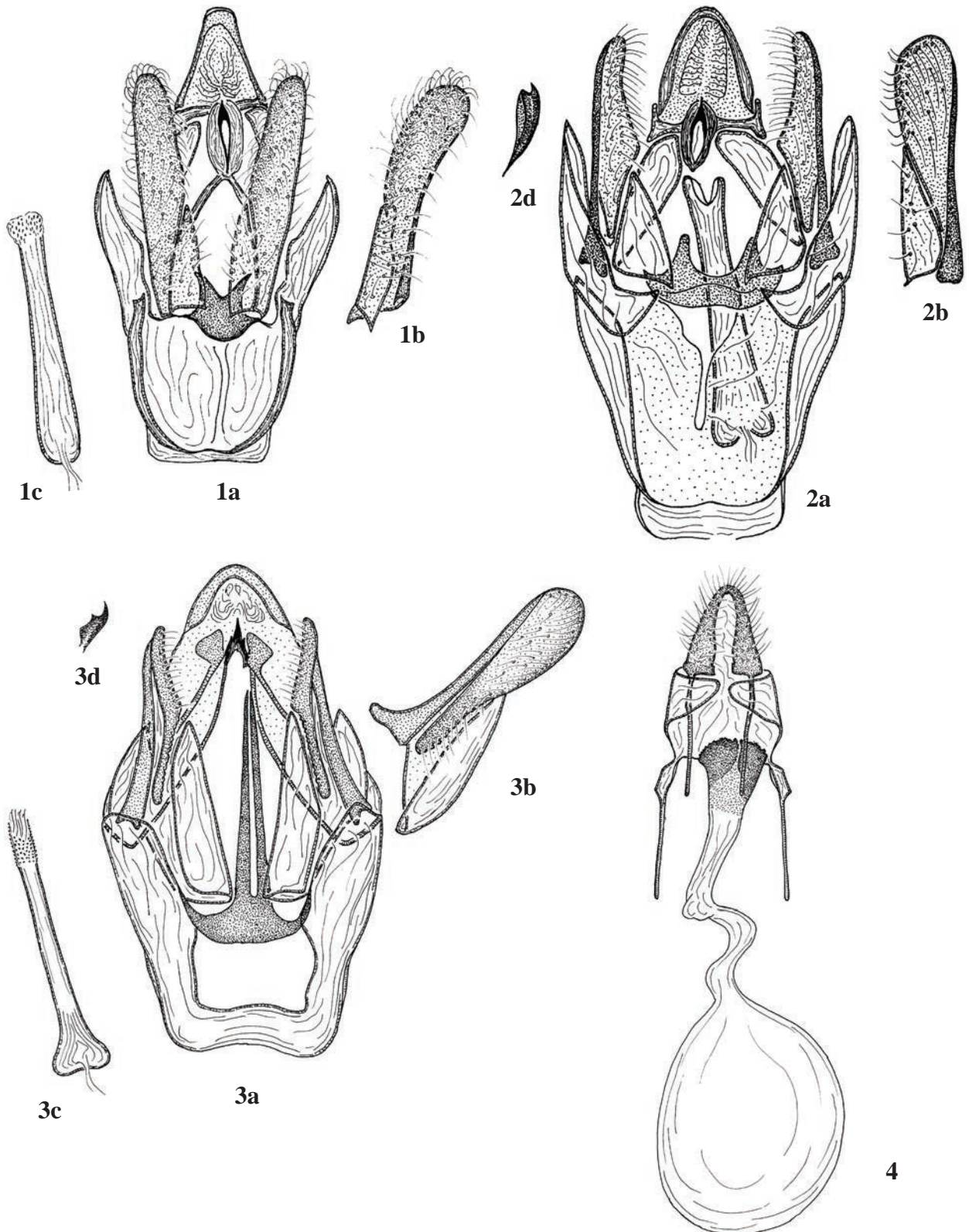


Рис. 2. Дальневосточные виды рода *Hypochalcia* (гениталии самцов): 1 – *H. caminariella*; 2 – *H. propinquella*; 3 – *H. staudingeri* (a – общий вид; b – вальва; c – эдеагус; d – гнатос, вид сбоку); 4 – *H. staudingeri* (гениталии самки)

Fig. 2. Far Eastern species of the genus *Hypochalcia* (male genitalia): 1 – *H. caminariella*; 2 – *H. propinquella*; 3 – *H. staudingeri* (a – general view; b – valva; c – aedeagus; d – gnathos, side view); 4 – *H. staudingeri* (female genitalia)

эдеагус прямой, относительно тонкий, с мелкими зубчиками на вершине, по длине равен вальве (рис. 2: 1). Самка мне не известна.

Распространение. *Дальний Восток:* Горы Приамурья, Приморье (высокогорья Сихотэ-Алиня), Хабаровский край (Северный Сихотэ-Алинь); *Сибирь:* Якутия, Забайкалье, горы Южной Сибири до Алтая [Кирпичникова, 2009].

Примечание. Вид встречается почти исключительно в горной тундре, иногда отмечался в предгорьях (вероятно связано с миграциями).

Hypochalcia propinquella (Eversmann, 1842)
Eversmann, 1842: 564 (*Phycis*); Синев, 1990: 124; Стрельцов, 2017: 172

Типовая местность: Россия, Оренбург.

Материал: 1♂ – Амурская область, Свободненский р-н, окр. с. Новоострополь 4-6.07.2013 (А.Н. Стрельцов). Помимо этого исследован обширный материал из коллекции ЗИН РАН, в том числе и типовой.

Диагноз. Длина переднего крыла 12-14 мм, размах крыльев 26-28 мм. Передние крылья темно-коричневые с сероватым оттенком. Рисунок представлен двумя нечеткими светло-серыми перевязями – постбазальной и постдискальной, кроме этого присутствует светлое дискальное пятно с двумя черными точками. Задние крылья однотонные темно-коричневые (рис. 1: 2). Гениталии самца: ункус относительно широкий с закругленной вершиной; гнатос небольшой, когтевидный; винкулум с длинными заостренными латеральными выростами равными по длине вальве; вальвы короткие с закругленными вершинами; юкста с четырьмя короткими выростами; эдеагус несколько длиннее вальвы, с раздвоенной вершиной (рис. 2: 2).

Распространение. *Дальний Восток:* Среднее Приамурье (известен по единственной находке); *Сибирь:* Забайкалье, Прибайкалье, юг Западной Сибири, Южный Урал, европейская часть России, Северный Кавказ (Дагестан).

Примечание. Данный вид населяет степные биотопы европейской России и Сибири. На Дальнем Востоке обнаружен лишь однажды в условиях ксерофитных лугов, которые физиономически напоминают степи. Не исключено, что данный вид имеет более широкое распространение на восток и через степи Забайкалья проникает в Маньчжурию.

Hypochalcia staudingeri Ragonot, 1887

Ragonot, 1887: 241; Кирпичникова, Яманака, 2001: 2 (*Magadania cognata*); Кирпичникова, 2005: 595 (*Magadania cognata*); Кирпичникова, 2009: 224 (*Magadania cognata*); Стрельцов, 2013: 28 (*Magadania cognata*); Аникин и др., 2016: 275.

Типовая местность: Казахстан, Зайсан

Исследованный материал: *Дальний Восток:*

1♂ – Хабаровский край, Николаевский р-н 10 км В п. Чля, прииск Белая Гора зона кедрового стланика, в светоловушку, 227 м н.у.м., 53°34'N, 140°22'E, 28.07.2006 (В.В. Дубатов); 1♂, 1♀ – Приморский край, Чугуевский р-н, 39 км В Ясного, г. Снежная, 1230 м н.у.м., 43°42'56"N, 134°26'15"E. Субальпийская поляна с крупными астрами у верхнего края каменноберезняков, 31.07 – 01.08.2012 (Е.А. Беляев, М.Г. Пономаренко); 1♂ – Магаданская область, Билибинский р-н, СЗ п. Омолон (Чукотский авт. округ), 3.07.1969 (В. Николаев); 1♂ – Магаданская область, Тенькинский р-н, 5 км от пос. Сибит-Тыэллах, горная тундра, 1600 м н.у.м., 21.07.1980 (В.С. Кононенко). *Сибирь:* 1♂ – Иркутская область, 20 км Ю Слюдянки, пик Черского, 1900 м н.у.м., 16.07.1984 (С.Ю. Синев); 1♂ – Алтай, Курайский хребет у Акташа, ср. теч. р. Ярлы-Яры, 2400 м н.н.м., южный разнотравный склон, 3.07.1976 (Ю. Костюк); 1♀ – USSR, SW-Altai, Katun valley, 10 km W Katanda, 1200 m, 6-8.07.1983. (Exp. Mikkola, Hippa & Jalava leg.); 1♂ – Читинская обл., 40 км Ю п. Новая Чара, Удоканский хр., окр. П. Наминга, 1370 м н.у.м., 16.07.1991 (П.Я. Устюжанин); 1♂ – Бурятия, Северо-Байкальский р-н, с. Кичера, 21.06.1987 (В.В. Ивонин); Казахстан: 1♀ – Зайсан (кол. б. Вел. Кн. Николая Михайловича).

Диагноз. Длина переднего крыла 10-14 мм, размах крыльев 22-29 мм. Передние крылья относительно узкие, коричневато-светло-серые с четкими светло-серыми перевязями – постбазальной и постдискальной, задние крылья светло-серые с коричневатым оттенком и затемнением по маргинальной области (рис. 1: 3). Гениталии самца: ункус короткий, широкий, с закругленной вершиной; гнатос короткий, когтевидный с двумя заостренными вершинами; винкулум мощный, с короткими латеральными выроста-

ми; вальвы относительно короткие с закругленными вершинами и широкими саккулами; юкта с относительно короткими заостренными латеральными отростками и очень длинными медиальными (по длине соответствуют эдеагусу и несколько короче вальвы); эдеагус прямой, с расширением в проксимальной части и мелкими зубчиками на вершине (рис. 2: 3). Гениталии самки: анальные сосочки продолговатые, передние и задние апофизы прямые, тонкие, примерно равные по длине; антрум с двумя крупными участками склеротизации; дуктус перепончатый, относительно короткий; бурса крупная, округлая (рис. 2: 4).

Распространение. *Дальний Восток:* Магаданская обл., Хабаровский край (низовья Амура), Приморский край (высокогорья Сихотэ-Алиня); *Сибирь:* Прибайкалье, Алтай-Саян (Тува). Монголия, Казахстан.

Примечание. По своей морфологии вид стоит особняком в роде *Hypochalcia*: более узкие передние крылья, особенности в строении гениталий самцов – юкта с очень длинными

ми медиальными ветвями. Помимо этого *Hypochalcia staudingeri* долгое время была известна только из типового места. Все эти факторы повлияли на описание находки этого вида в Магаданской области в качестве самостоятельного и относящегося к отдельному роду – *Magadania cognata* Кирпичникова, Яманака, 2001. Однако данные последних лет позволили выяснить особенности распространения этого вида, изучить морфологию самцов и самок. В результате *Magadania cognata* был признан конспецифичным *Hypochalcia staudingeri* [Аникин и др., 2016].

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор признателен П.Я. Устюжанину (г. Новосибирск) за возможность изучить материалы его коллекции, С.Ю. Синёву за помощь в работе с коллекцией ЗИН РАН (г. Санкт-Петербург), В.В. Дубатолову (г. Новосибирск), М.Г. Пономаренко и Е.А. Беляеву (г. Владивосток) за предоставленный материал.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 17-04-00754).

ЛИТЕРАТУРА

- Аникин В.В., Барышникова С.В., Беляев Е.А., Дубатолов В.В., Ефетов К.А., Золотухин В.В., Ковтунович В.Н., Козлов М.В., Кононенко В.С., Львовский А.Л., Недошивина С.В., Пономаренко М.Г., Синёв С.Ю., Стрельцов А.Н., Устюжанин П.Я., Чистяков Ю.А., Яковлев Р.В., 2016. Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России. Том II. Lepidoptera – Чешуекрылые. /Ред. А.С. Лелей. Владивосток: Дальнаука. 812 с.
- Дубатолов В.В., Стрельцов А.Н., Синёв С.Ю., Аникин В.В., Барбарич А.А., Барма А.Ю., Барышникова С.В., Беляев Е.А., Василенко С.В., Ковтунович В.Н., Лантухова И.А., Львовский А.Л., Пономаренко М.Г., Свиридов А.В., Устюжанин П.Я., 2014. Чешуекрылые Зейского заповедника / под ред. В.В. Дубатолова. Благовещенск: Издательство БГПУ. 304 с.
- Кирпичникова В.А., 2005. Дополнение. 49. Семейство Pyralidae // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука. Т. V. Ручейники и чешуекрылые. Ч. 5. С. 526-540.
- Кирпичникова В.А., 2009. Огневки (Lepidoptera, Pyraloidea: Pyralidae, Crambidae) фауны Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука. 519 с.
- Кирпичникова В.А., Яманака Х., 1999. Подсем. Phycitinae // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. V. Ручейники и чешуекрылые. Ч. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 443-496.
- Синев С.Ю., 1986. Сем. Phycitidae – узкокрылые огневки // Определитель насекомых европейской части СССР. Л.: Наука. Т. 4: Чешуекрылые. Ч. 3. С. 251-340.
- Синев С.Ю., 1990. Типовые экземпляры узкокрылых огневок (Lepidoptera, Phycitidae), хранящиеся в коллекции зоологического института АН СССР. I. // Энтомологическое обозрение. Т. 69. Вып. 1. С. 118-133.
- Стрельцов А.Н., 2013. Первые сведения о фауне огневок (Lepidoptera, Pyraloidea) национального парка «Зов тигра» // Амурский зоологический журнал. V (1). С. 27-30.
- Стрельцов А.Н., 2017. Огневкообразные чешуекрылые (Lepidoptera: Pyraloidea) Амурской области// Амурский зоологический журнал. IX(4). С. 188-204.

- Erschoff N.G., 1876.* Diagnosen neuer Lepidopteren aus den verschiedenen Provinzen des Russischen Reiches // *Horae Societatis entomologicae Rossicae.* 12. St. Petersburg. P. 336-348.
- Eversmann E.F., 1842.* Quaedam Lepidopterorum species novae, in Rossia orientali observatae, nunc descriptae et depictae // *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.* 15 (3). P. 543-565.
- Kirpichnikova V.A., Yamanaka H., 2001.* A new genus of the subfamily Phycitinae (Lepidoptera, Pyralidae) from north-east Russia // *Far Eastern Entomologist.* 97. P. 1-4.
- Ragonot E.L., 1887.* Diagnoses d'espèces nouvelles de Phycitidae d'Europe et des Pays limitrophes // *Annales de la Société Entomologique de France.* (ser. 6) 7 (3). Paris. P. 225-260.

REFERENSIS

- Anikin V.V., Baryshnikova S.V., Belyaev E.A., Dubatolov V.V., Efetov K.A., Zolotukhin V.V., Kovtunovich V.N., Kozlov M.V., Kononenko V.S., Lvovsky A.L., Nedoshivina S.V., Ponomarenko M.G., Sinev S.Yu., Streltsov A.N., Ustjuzhanin P.Ya., Chistyakov Yu.A., Yakovlev R.V., 2016.* Annotated catalogue of the insects of Russian Far East. / Ed. A.S. Lelej. Volume II. Lepidoptera. Vladivostok: Dalnauka, 2016. 812 p. *In Russian.*
- Dubatolov V.V., Streltsov A.N., Sinev S.Y., Anikin V.V., Barbarich A.A., Barma A.Y., Baryshnikova S.V., Beljaev E.A., Vasilenko S.V., Kovtunovich V.N., Lantukhova I.A., Lvovsky A.L., Ponomarenko M.G., Sviridov A.V., Ustjuzhanin P.Y., 2014.* *Lepidoptera of the Zeya reserve* / Ed. V.V. Dubatolov. Blagoveshchensk: Publishing BSPU. 304 p. *In Russian.*
- Erschoff N.G., 1876.* Diagnosen neuer Lepidopteren aus den verschiedenen Provinzen des Russischen Reiches. *Horae Societatis entomologicae Rossicae.* 12. St. Petersburg. P. 336-348.
- Eversmann E.F., 1842.* Quaedam Lepidopterorum species novae, in Rossia orientali observatae, nunc descriptae et depictae. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.* 15 (3). P. 543-565.
- Kirpichnikova V.A., 2005.* Addition. 49. Family Pyralidae. *Key to insects of the Russian Far East.* Vladivostok: Dal'nauka. T. V. Trichoptera and Lepidoptera. Part 5. P. 526-540. *In Russian.*
- Kirpichnikova V.A., 2009.* Pyralids (Lepidoptera, Pyraloidea: Pyralidae, Crambidae) of the fauna of Russian Far East. Vladivostok: Dalnauka. 519 p. *In Russian.*
- Kirpichnikova V.A., Yamanaka H., 1999.* Subfam. Phycitinae. Key to the insects of Russian Far East. Vol. V. Trichoptera and Lepidoptera. Pt. 2. Vladivostok: Dal'nauka. P. 443-496. *In Russian.*
- Kirpichnikova V.A., Yamanaka H., 2001.* A new genus of the subfamily Phycitinae (Lepidoptera, Pyralidae) from north-east Russia. *Far Eastern Entomologist.* 97. P. 1-4.
- Ragonot E.L., 1887.* Diagnoses d'espèces nouvelles de Phycitidae d'Europe et des Pays limitrophes. *Annales de la Société Entomologique de France.* (Ser. 6) 7 (3). Paris. P. 225-260.
- Sinev S.Yu., 1986.* Fam. Phycitidae. *Key to insects of the European part of the USSR.* L.: Nauka. V. 4: Lepidoptera. Part 3. P. 251-340. *In Russian.*
- Sinev S.Yu., 1990.* Typical specimens of the Phycitidae (Lepidoptera) kept in the collection of the zoological institute of the Academy of Sciences of the USSR. I. *Entomological Review.* T. 69. Vol. 1. P. 118-133. *In Russian.*
- Streltsov A.N., 2013.* The first data on the pyraloid moths (Lepidoptera, Pyraloidea) of the national park «Zov Tigra». *Amurian zoological journal.* V. (1). P. 27-30. *In Russian.*
- Streltsov A.N., 2017.* A pyraloid moths (Lepidoptera: Pyraloidea) of Amur region. *Amurian zoological journal.* IX(4). P. 188-204. *In Russian.*

Accepted: 12.04. 2018

Published: 30.06. 2018

Поступила в редакцию: 12.04. 2018

Дата публикации: 30.06. 2018

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БУРОЗУБКИ ВОЛНУХИНА (SOREX VOLNUCHINI OGNEV, 1922) В АРЦАХЕ**А.Дж. Минасян¹, В.Т. Айрапетян¹, А.А. Авагян²****ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PECULIARITIES OF SOREX VOLNUCHINI OGNEV, 1922 IN ARTSAKH****A.D. Minasyan¹, V.T. Hayrapetyan¹, A.A. Avagyan²**

¹Арцахский государственный университет, ул. М. Гоша, 5, Степанакерт, Республика Арцах, 375000, Республика Армения. E-mail: as_minasyan@mail.ru; vahram76@mail.ru

²Государственный центр мониторинга лесов, ГНКО, ул. Мамиконянц 39а, Ереван, 0051, Республика Армения. E-mail: arman.avayan@mail.ru

Ключевые слова: Арцах, фауна, активность, размножение бурозубок Волнухина, экология, индикаторы крови, возраст

Резюме. В данной работе нами представлены данные о распространении бурозубок Волнухина в разной вертикальной зональности, предпочитаемых местоположениях, об их активности, размножении в разных уголках Аскеранского района. Статья также знакомит с физиологическим состоянием самок в разные годы и средней продолжительностью жизни этих животных. Также уделяется внимание показателям крови бурозубок Волнухина и составу их рациона.

¹Artsakh State University, M. Gosh, 5, Stepanakert, Republic of Artsakh, 375000, Republic of Armenia. E-mail: as_minasyan@mail.ru; vahram76@mail.ru

²Forest state monitoring center, SNCO, Mamikonyanca, 39a, Yerevan, 0051, Republic of Armenia. E-mail: arman.avayan@mail.ru

Key words: Artsakh, fauna, activity, breeding of Volnukhin's shrews, ecology, blood indicators, age

Summary. The work presents data on the vertical zoning prevalence of *Sorex volnuchini*, preferable dwellings, activity, breeding. The physiological state of female individuals in different years and the average life expectancy of these beasts are also presented in this work. Attention is paid to the blood indicators and compound of nutrition of these animals.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе разработки основ защиты и рационального использования животного мира, проблем регуляции численности особое значение имеет тщательное исследование экологических, биологических особенностей, а также выяснение особенностей поведения исследуемых животных. В этом смысле не составляют исключения насекомоядные, которые по видовому составу и по широкому распространению занимают достаточно важное место в фауне Арцаха.

Изучение и выяснение различных экологических и биологических особенностей бу-

розубок Волнухина, распространенных на территории Арцаха, актуально тем, что эти насекомоядные являются индикаторами состояния природы и используются в биологических методах борьбы с насекомыми-вредителями сельского хозяйства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для данной работы послужили данные, полученные в Аскеранском районе Арцаха в период с 1999 по 2017 годы. Для исследования были выбраны стационары на территории поселков Иваняна, Варазабуна и Ухтасара. Виды сбора этих насекомоядных обусловлены типом убежищ, погодными усло-

виями и т.д. Для сбора животных мы использовали разные типы ловушек, в том числе литровые пластмассовые бутылки, верхняя часть которых была обрезана, а внутри помещена приманка (рубленое мясо, сосиски). Бутылки были помещены в заранее вырытую яму.

Экологические исследования были проведены нами в соответствии с общепринятым методом [Айрапетян, 2014; Новиков, 1953; Соколов, Темботов, 1989; Grigoryan et al, 2016]. Высота обитания исследуемых животных была определена с помощью электронavigационного прибора Magellan GPS-315. Индивидуальный возраст животных мы определяли с помощью различных методов, принимая во внимание изнашивание зубов, степень волосатости лап и хвостов [Григорян, 2017; Долгов, 1985]. Средний возраст мы определяли по следующей формулам: $t_1 n_1 + t_2 n_2 + t_n n_n / E_n$ или $E(t_n) / E_n$, где t – возрастные категории, n – количество животных в каждой возрастной категории, а E_n – количество особей в выбранных группах.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате наших наблюдений было выяснено, что бурозубки Волнухина имеют до-

статочно широко распространены Арцахе, населяют в том числе и горную местность, начиная с 300–350 м до 3400 м. Они встречаются гораздо чаще в долинах и составляют 20.1% от количества собранных нами насекомоядных в этой зоне, 16.7% – в нагорной зоне, 9.2% – в среднегорной зоне и 17.1% – в высокогорной зоне (рис. 1.). Численность бурозубок Волнухина понижается в средне- и высокогорной зонах.

Как показали наши исследования, наиболее предпочтительные места обитания бурозубок Волнухина на территориях, изученных нами, это местность с обильной и мощной растительностью, лесные пространства с мягкими насаждениями, густые и редкие леса, кустистая местность, а также прибрежная часть водоемов, рек и родников. Несмотря на то, что этих насекомоядных можно встретить в различных населенных пунктах, они предпочитают территории с богатой энтомофауной и экологически чистой средой. Они всегда избегают болотистую местность.

В наших условиях существуют как отдельные, так и географические отклонения в цветковых гаммах меха бурозубок Волнухина. Цветовой оттенок может меняться при разных

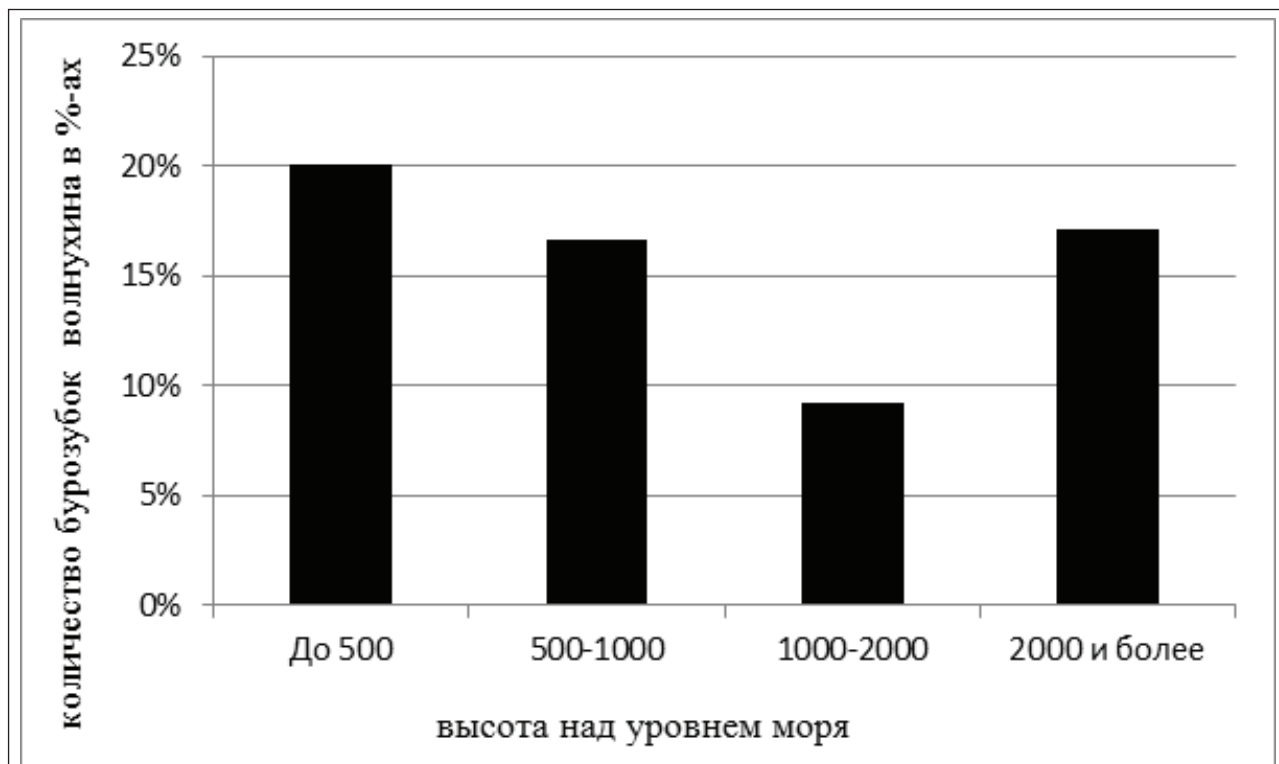


Рис. 1. Количество бурозубок Волнухина (в %-х)

Fig. 1. The number of shrews of Volnukhin (%)

сезонах года. Сезонность цветового оттенка ворса меха, по нашему мнению, обусловлена заменой волосяного покрова. Согласно нашим исследованиям, в северной части Аскеранского района одиночные бурозубки имеют относительно темный оттенок меха, а в центральной и южной части – светлый.

Несмотря на то, что эти животные имеют маленькие размеры и с первого взгляда, кажется, что они беззащитны и должны вести скрытый образ жизни, они активны в течение всего дня и, вообще, круглый год, а их активность многоступенчатая, где важным составляющим является смена их сна и активности [Ердаков Л.Н., и др., 1976]. Нами были изучены активность бурозубок в разные времена года, их средняя продолжительность жизни, размножение, возрастной и половой состав в центральных частях республики. Так, весной на территории поселка Иванян Аскеранского района и расположенному по соседству поселка Беркадзор их первая суточная активность зарегистрирована к 18³⁰–19⁰⁰ часам вечера, летом – в 20⁰⁰–20⁴⁵, осенью – в 19³⁰–20⁰⁰. Холодными зимами их дневная активность прекращается к 16⁰⁰–16³⁰ часам, а в

вечернее время активность нами не отмечена. Зимой исключение составляют склады, подвалы, сараи и другие строения антропогенного происхождения. На территории Аскерана и Ухтасара весенняя активность начинается в 19³⁰–20⁰⁰ часов вечера, летом – в 20²⁵–21⁰⁰, осенью – в 19⁰⁰–19³⁰, а зимой – соответственно в 18⁰⁰–18³⁰. По сравнению с территориями Аскерана и Ухтасара здесь была зарегистрирована ночная и ранняя утренняя активность. На высоте 700 м. н. у. м., активность во время всех без исключения сезонов года начинается примерно на один час раньше. Во время мягкой и теплой зимы можно заметить ночную и утреннюю активность, а при температуре –10 °С и ниже ночная и утренняя активность в ранние часы отсутствует [Айрапетян, 2014; Grigoryan, 2015]. На исследуемой территории размножение бурозубок, обитающих на высоте 500 м, начинается в конце марта, на высоте – 600 – 500 м соответственно в первой половине апреля, а на высоте 700 м и выше – в конце апреля и, в зависимости от погодных условий, может длиться до первой половины мая. Наши исследования показали, что в естественных системах они размножаются 3 раза

Таблица 1

Физиологическое состояние самок бурозубки Волнухина

Table 1

The physiological state of the females of the shrews Volnukhin

Местообитания	Сроки	Количество зверей	Физиологическое состояние животных		
			беременные	Кормящие	яловые
Иванян	02.04.2008	9	4	3	2
	17.04.2008	13	6	4	3
	23.05.2008	9	–	8	1
	20.04.2011	15	5	10	–
	18.09.2012	12	3	7	2
	23.10.2012	10	1	8	1
Ухтасар	15.03.2008	18	9	7	2
	20.10.2008	17	4	12	1
	25.01.2011	9	2	3	4
	09.02.2011	10	5	3	2
	27.05.2011	17	3	14	–
	08.04.2014	16	4	11	1
Варазбун	22.06.2011	9	2	7	–
	18.10.2012	12	4	6	2
	27.04.2013	9	8	1	–
	26.06.2014	16	2	13	1
Всего:		201	62	117	22

Таблица 2

Гендерное соотношение бурозубок Волнухина в различных местах обитания

Table 2

The gender ratio of the Volnukhin shrews in different places

Место обитания	Дата исследования	Количество N	Пол, количество и процентное соотношения			
			♂	%	♀	%
Иванян	02.04.2008	18	8	44.4	10	55.6
	17.04.2008	28	14	50	14	50
	23.05.2008	48	23	47.9	25	52.1
	16.06.2008	56	27	48.2	29	51.8
	10.09.2008	20	10	50	10	50
	15.10.2008	15	8	53.3	7	46.7
	20.04.2010	80	38	47.5	42	52.5
	25.05.2012	64	31	48.4	33	51.6
	18.09.2012	49	25	51	24	49
	23.10.2012	48	22	45.8	26	54.2
Ухтасар	15.03.2008	56	28	50	28	50
	30.04.2008	84	41	48.8	43	51.2
	20.10.2008	60	30	50	30	50
	25.01.2011	18	8	44.4	10	55.6
	09.02.2011	21	11	52.4	10	47.6
	29.03.2011	63	30	47.6	33	52.4
	27.05.2011	112	56	50	56	50
08.04.2014	77	36	46.7	41	53.3	
Варазбун	07.05.2008	56	29	51.8	27	48.2
	22.06.2010	49	24	49	25	51
	18.10.2012	30	15	50	15	50
	27.04.2013	10	4	40	6	60
	26.06.2014	104	51	49	53	51
Всего:		1166	569	48,8	597	51,2

в год, имеют 4–8, иногда и до 10 детёнышей. В жилых зданиях, где условия более благоприятные, они могут размножаться круглый год. Однако осенью у них в помёте бывает меньшее количество детёнышей. Большое значение имеет достижение половозрелости детёнышей бурозубки Волнухина в том же году для восстановления количества зимующей популяций [Stein, 1961].

Детёныши бурозубок Волнухина обычно становятся половозрелыми в 2-х – 3-х месячном возрасте. В результате наших наблюдений мы выяснили, что это зависит от климатических условий обитания и изобилия пищи. Например, нами было выяснено, что детёныши, обитающие на высоте 400–500 метров становятся половозрелыми в возрасте 2-х месяцев, обитающие на высоте 550–650 м – 2.5

месяцев, 700 м – в возрасте 3-х месяцев [Grigoryan, 2015]. Результаты исследований, проведенные нами в разные годы, показали, что не все самки участвуют в размножении (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, на территории Иваняна из изученных 68-и одиночных самок 27.9% были беременны, 58.9% – кормящие, 13.2% – яловые. В Ухтасаре эти данные соответственно выглядели следующим образом – 31%, 57.5%, 11.5%; в Варазбуне – 34.8%, 58.7%, 6.5%. В целом в Аскеранском районе 9.4% исследованных самок составляли яловые, а 90.6% – беременные и кормящие самки. Беременность бурозубки Волнухина длится 19 – 21 дней [Айрапетян, 2014; Явруян, Айрапетян, 2003].

В разные годы и времена года гендерное соотношение в потомстве бурозубок изменчиво, но в подавляющем большинстве случа-

Таблица 3

Половозрастной состав и средняя продолжительность жизни бурозубок Волнухина в различной местности

Table 3

Volnukhin's shrews sex composition and average life expectancy studies in different places

Возрастно-месяцам	Пол	Место обитания										Всего:	
		Иванян		Аскеран		Беркадзор		Ухтасар		Варазабун			
		n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%
2.5	♂	9	31	5	17.3	2	6.9	10	34.5	3	10.3	29	5.5
	♀	12	30.8	7	18	2	5.1	13	33.3	5	12.8	39	7.4
4	♂	10	37	4	14.8	1	3.7	8	29.7	4	14.8	27	5.1
	♀	18	36.7	6	21.2	1	2.6	14	28.6	10	20.4	49	9.3
6	♂	10	30.3	3	9.1	2	6.1	11	33.3	7	21.2	33	6.3
	♀	15	32.6	6	13	1	2.2	17	37	7	15.2	46	8.7
8	♂	13	59	1	4.6	1	4.6	3	13.6	4	18.2	22	4
	♀	11	32.4	3	8.8	3	8.8	9	26.5	8	23.5	34	6.4
10	♂	8	38	2	9.5	2	9.5	5	24	4	19	21	4
	♀	6	22.2	3	11.1	2	7.4	9	33.3	7	26	27	5.1
12	♂	4	30.8	4	30.8	-	-	3	23.1	2	15.3	13	2.5
	♀	7	35	1	5	1	5	6	30	5	25	20	3.8
14	♂	2	18.2	2	18.2	1	9.1	4	36.3	2	18.2	11	2.1
	♀	5	22.7	1	4.6	-	-	12	54.5	4	18.2	22	4.2
16	♂	-	-	1	12.5	2	25	5	62.5	-	-	8	1.5
	♀	6	25	1	4.2	2	8.3	12	50	3	12.5	24	4.6
18	♂	3	21.4	2	14.3	-	-	7	50	2	14.3	14	2.7
	♀	5	27.7	2	11.1	-	-	10	55.6	1	5.6	18	3.4
20	♂	4	36.4	3	27.3	-	-	3	27.3	1	9	11	2.1
	♀	3	21.4	2	21.4	-	-	6	42.9	2	14.3	14	2.7
22	♂	3	21.4	4	28.6	1	7.1	5	35.8	1	7.1	14	2.7
	♀	4	28.6	4	28.6	-	-	4	28.6	2	14.2	14	2.7
24	♂	2	33.3	1	16.7	-	-	1	16.7	2	33.3	6	1.1
	♀	4	36.3	1	9.1	1	9.1	3	27.3	2	18.2	11	2.1
Всего	♂	68	32.5	32	15.3	12	5.7	65	31.2	32	15.3	209	39.7
	♀	96	30.3	37	11.7	13	4.1	114	36	57	17.9	317	60.3

ев, доминируют самки. Из исследованных в Иваняне 426-и детёнышей 206 или 48.4% оказались самцами, а 220 или 51.6% – самками. Здесь соотношение полов среди детёнышей составило 1:1.07, в районе Ухтасара – 1:1.04, в районе Варазабуна 1:1.02. На упомянутых местах их проживания в Аскеранском районе из исследованных 1166 детенышей 569 или 48.8% из были самцами, 597 или 51.2% – самками и в целом соотношение полов составляло 1:1.01 (табл. 2).

В разных популяциях Аскеранского района мы также уточнили половоз-возрастной

состав и среднюю продолжительность жизни этих зверушек (табл. 3). Согласно осуществленным наблюдениям и по анализу данных, представленных в таблице 3 становится ясно, что относительно долгоживущие из них – это самцы популяции Аскерана – 12.5 месяцев и самки популяции Ухтасара – 11 месяцев. А на вышеуказанных территориях в популяции бурозубок Волнухина, средняя продолжительность жизни самцов составляет 10.4 месяцев, а самок – 10 месяцев.

Морфофункциональные показатели крови бурозубок Волнухина представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты анализа крови бурозубок Волнухина

Table 4

Volnukhin's shrews blood test results

Исследуемый показатель	n	Пол	min	max	M	m	δ	$C_v(\%)$
Гемоглобин (г/л)	12	♂	145	183	168.1	2.5	7.9	4.7
	11	♀	127	175	162.3	2.9	8.14	5.02
Эритроцит (млн.)	12	♂	9.5	15.1	12.9	0.43	1.35	10.5
	11	♀	8.2	14.5	12.4	0.5	1.4	11.3
Лейкоцит (тыс.)	12	♂	2.1	3.2	2.6	0.11	0.35	13.41
	11	♀	2.3	3.8	2.9	0.15	0.43	14.8
Нейтрофилы сегментоядерные (%)	12	♂	21	43	32.9	2.2	6.94	21.09
	11	♀	15	38	25.9	2.76	7.8	30.2
Эозинофилы (%)	12	♂	1	2	1.6	0.16	0.49	30.62
	11	♀	1	3	1.63	0.24	0.69	42.3
Моноциты (%)	12	♂	1	2	1.5	0.16	0.5	33.3
	11	♀	1	2	1.25	0.15	0.43	34.4
Лимфоциты (%)	12	♂	55	75	64	1.93	6.1	9.5
	11	♀	60	80	71.3	2.44	6.9	9.68

Внутри рода у этих мелких животных, количество эритроцитов и гемоглобина достаточно высокое, что еще раз подтверждает наши наблюдения об их активном образе жизни. Как у других представителей насекомоядных, так и у бурозубок Волнухина самцы превосходят самок по количеству красных кровяных клеток. Что касается лейкоцитов, то их количество в крови у самок превосходит количество лейкоцитов у самцов (табл. 4).

Порция пищи этих животных может изменяться в зависимости от сезона, жилищ,

от количества пищевых объектов и т.д. В основном она состоит из различных насекомых, найденных на разных стадиях развития: дождевых червей, мышевидных грызунов, лягушек и т.п. Зимой они питаются зерновыми.

Бурозубок Волнухина иногда путают с мышевидными грызунами, беспощадно их уничтожая, что неприемлемо. Их можно использовать против вредных насекомых, в качестве экологического и биологического метода борьбы. Они являются важным звеном в пищевой цепи в экологических сообществах.

ЛИТЕРАТУРА

- Айрапетян В.Т., 2014. Фауна млекопитающих Нагорного Карабаха // Дисс. ... докт. биол. наук Ереван. 60 с. На армянском.
- Григорян М.Р., 2017. Насекомоядные (Insectivora) Республики Арцах // Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. Ереван. 26 с.
- Долгов В.А., 1985. Бурозубки Старого Света. М.: Изд-во МГУ. 219 с.
- Ердаков Л.Н., Сергеев В.Е., Путилов А.А., Фалеев В.И., 1976. Сравнительная характеристика циркадных ритмов активности землероек Западной Сибири // Известия СО АН СССР. Новосибирск: Наука, СО. С. 74-80.
- Новиков Г.А., 1953. Полевые исследования, экология наземных позвоночных животных // Москва: Совет. наука. 503 с.
- Соколов В.Е., Темботов А.К., 1989. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие: Насекомоядные. Москва: Наука. 548 с.
- Явруян Э.Г., Айрапетян В.Т., 2003. Насекомоядные, рукокрылые, грызуны, зайцеобразные // Дикие млекопитающие Карабаха. Степанакерт. С. 124. На армянском.

- Grigoryan M., 2015. The population ecology of eurasian pygmy shrews (*Sorex minutus* Linnaeus, 1766) in Askeran region of Nagorno Karabakh // Материалы Всероссийского форума с международным участием «Эколого-экономический потенциал экосистем Северо-Кавказского федерального округа, причины современного состояния и вероятные пути устойчивого развития социоприродного комплекса» посвященного 75-летию со дня рождения Первого Президента Республики Дагестан Муху Гимбатовича Алиева (г. Махачкала, 24-27 сентября 2015 г.) Махачкала. P. 260-265.
- Grigoryan M.R., Avagyan A.A., Hayrapetyan V.T., 2016. The ecology and prevalence of Caucasian moles (*Talpa caucasica* Satunin, 1908) in the Republik of Artsakh (Nagorno Karabakh) // Научный журнал Павлодарского государственного педагогического института «Биологические науки Казахстана». N 3-4. С. 15-20.
- Stein G.H., 1961. Berichtungen zwischen Bestandsdichte und Vermehrung bei der Waldspitzmaus *Sorex araneus* und weiteren Ratzahnspitzmäusen // Z. Säugetierk. Bd. 36. № 1. P. 1-64.

REFERENCES

- Dolgov V.A., 1985. *Sorex of the Old world*. M: Moscow State University. 219 p. In Russian.
- Grigoryan M., 2015. The population ecology of eurasian pygmy shrews (*Sorex minutus* Linnaeus, 1766) in Askeran region of Nagorno Karabakh. *Materials of the All-Russian Forum with International Participation "The Ecological and Economic Potential of the Ecosystem of the North Caucasus Federal District, the Causes of the Present State and the Possible Ways of the Sustainable Development of the Socio-Natural Complex"* dedicated to the 75th anniversary of the First President of the Republic of Dagestan, Mukhu Gimbatovich Aliev (Makhachkala, September 27, 2015). Makhachkala. P. 260-265.
- Grigoryan M.R., 2017. Eulipotyphla in Armenian (Insectivora) of Artsakh Republic. *Dis. ... Kand. biol. sci.* Yerevan. 133 p. In Armenian.
- Grigoryan M.R., Avagyan A.A., Hayrapetyan V.T., 2016. The ecology and prevalence of Caucasian moles (*Talpa caucasica* Satunin, 1908) in the Republik of Artsakh (Nagorno Karabakh) // Scientific journal of the Pavlodar State Pedagogical Institute "Biological Sciences of Kazakhstan". No 3-4. P. 15-20.
- Hayrapetyan V.T., 2014. The fauna of mammals of Nagorno Karabakh. *Dis. ... Dr. biol. sci.* Yerevan. 289 p. In Armenian.
- Novikov G.A., 1953. *Field research, the ecology of terrestrial vertebrates*. Moscow: Sovetskaya Nauka. 503 p. In Russian.
- Sokolov V.E., Tembotov A.K., 1989. *Vertebrates of the Caucasus*. Moscow: Nauka. 531 p. In Russian.
- Stein G.H., 1961. Beziehungen zwischen Bestandesdichte und Vermehrung bei der Waldspitzmaus, *Sorex araneus* und weiteren Rotzahnsptizmäusen. *Z. Säugetierkunde*. Bd. 36. No 1. P.1-64.
- Yavruyan E.G., Hayrapetyan V.T., 2003. *Wild mammals of Karabakh. (Eulipotyphla, Bats, Rodents, Lagomorphs)*. Stepanakert. 124 p. In Armenian.
- Yerdakov L.N., Sergeev V.E., Putilov A.A., Faleev V.I., 1976. Comparative characteristics of circadian rhythms of activity of shrews of Western Siberia. *Izv. Sib. Br. USSR AS. Biology*. No 15. 3rd edition. P. 74-80. In Russian.

Accepted: 24.04.2018

Published: 30.06.2018

Поступила в редакцию: 24.04.2018

Дата публикации: 30.06.2018

МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ОБИЛИЯ ПОПУЛЯЦИЙ
ЛИЧИНОК *CHIRONOMUS PLUMOSUS* (L., 1758) И *CH. ANTHRACINUS* ZETT., 1860
С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ (ОЗ. КРАСНОЕ,
КАРЕЛЬСКИЙ ПЕРЕШЕЕК, ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В.В. Скворцов

MODELING OF LONG-TERM DYNAMICS OF ABUNDANCE OF LARVAE POPULATIONS
OF *CHIRONOMUS PLUMOSUS* (L.) AND *CH. ANTHRACINUS* ZETT. WITH THE USE
OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS (LAKE KRASNOYE, KARELIAN ISTHMUS,
LENINGRAD REGION)

V.V. Skvortsov

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, наб. реки Мойки, 48, Санкт-Петербург, 191186, Россия. E-mail: skvortsov@ Herzen.spb.ru, vlad_skvortsov@mail.ru

Ключевые слова: *Chironomus plumosus*, *Chironomus anthracinus*, зообентос, временные ряды, прогноз, искусственные нейронные сети, Красное озеро

Резюме. В настоящей статье излагаются результаты изучения многолетних рядов (1964-1983 гг.) численности и биомассы личинок двух видов хирономид *Chironomus plumosus* L. и *Ch. anthracinus* Zett, доминирующих в составе сообщества зообентоса озера Красного. Многолетние ряды динамики анализировались с применением методов спектрального (Фурье) анализа, что позволило определить их основные гармонические составляющие и оценить статистические связи с гармониками многолетнего ряда величин концентрации хлорофилла «а» в озере. В статье приводятся результаты прогнозирования динамики численности и биомассы личинок хирономид двумя типами регрессионных моделей: при помощи линейной множественной регрессии и регрессионных моделей по технологии искусственных нейронных сетей. Как показали результаты, для моделирования и прогнозирования временных рядов популяционной динамики личинок хирономид в озере Красном, регрессионные модели на основе технологии искусственных нейронных сетей оказались значительно более точны в прогнозах по сравнению с линейными множественными регрессионными моделями.

Herzen State Pedagogical University of Russia, 48, Moika Emb., Saint-Petersburg, 191186, Russia. E-mail: skvortsov@ Herzen.spb.ru, vlad_skvortsov@mail.ru

Key words: *Chironomus plumosus*, *Chironomus anthracinus*, zoobenthos, time-series, forecast, artificial neural networks, Krasnoye Lake

Summary. This article presents the results of a study of long-term series (1964 -1983) of population dynamics of larvae of two species of chironomid of *Chironomus plumosus* L. and *Ch. anthracinus* Zett, which dominate the zoobenthos community of the Krasnoye Lake. The main goal of this work is to develop multiple regression models of time-series to predict the dynamics of the number and biomass of populations of two types of chironomids and to assess their predictive ability. The long-term dynamics series were analyzed using the methods of spectral (Fourier) analysis, which made it possible to determine their main harmonic components and evaluate the statistical relationships with the harmonics of the dynamics of chlorophyll concentration “a” in the lake. The article presents the results of forecasting the dynamics of abundance and biomass of chironomid larvae by two types of regression models: using linear multiple regression and regression models using the technology of artificial neural networks. As the results showed, to simulate and predict the time series of the population dynamics of chironomid larvae in the Krasnoye Lake, regression models based on the technology of artificial neural networks turned out to be much more accurate in predictions compared to linear multiple regression models.

ВВЕДЕНИЕ

Материалом для настоящей работы послужили уникальные материалы исследования зообентоса оз. Красного, проведенного к.б.н. Н. Кузьменко в 1964-1983 гг. на озере Красном (первичные материалы хранятся в архиве Института озераедения РАН).

Личинки хирономид видов *Chironomus plumosus* (L.) и *Ch. anthracinus* Zett. являются доминирующими в составе донного сообщества оз. Красного (Ленинградская область, Карельский перешеек). Динамика многолетних изменений их численности и биомассы в связи с изменчивостью метеорологических и внутриводоёмных процессов описана достаточно подробно [Кузьменко, 1988]. Была сделана первая попытка описать многолетнюю динамику численности второго из этих видов методами спектрального анализа [Кузьменко, Скворцов, 1988]. В этих работах отмечалась связь обилия популяций этих видов с флуктуациями абиотических факторов и взаимными конкурентными пищевыми отношениями. Вместе с тем, необходимо учитывать такой важный фактор, как пищевой. Хотя в рационе личинок этих видов содержание фитопланктона не превышает 4 % [Johnson, 1987], так или иначе, диета их формируется за счет фитопланктонного детрита, либо «свежего», либо отложенного на дно в предшествующие периоды времени.

Целью настоящей работы является разработать модели множественной регрессии временных рядов (как традиционные, так и основанные на алгоритмах искусственных нейронных сетей) для прогнозирования динамики численности и биомассы популяций двух видов хирономид и оценить их прогнозную способность.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Пробы макробентоса отбирались дночерпателем в центре озера на глубине 10 метров с периодичностью два раза в месяц в течение мая – октября, один раз в апреле и ноябре, зимние наблюдения (декабрь – март) проводились не каждый год, поэтому зимние данные представляют собой интерполяцию. В предлагаемой работе анализируется динамика среднемесячной численности и биомассы

популяций личинок двух видов хирономид *Ch. plumosus* и *Ch. anthracinus* на протяжении 240 месяцев (1964 -1983 гг.), в том числе, в связи с многолетней (1977-1983 гг.) изменчивостью концентрации хлорофилла «а» в водной толще [Трифорова, Станиславская, 1988].

Первоначально исходные данные были проанализированы с применением метода спектрального (Фурье) анализа временных рядов. Исходя из общей продолжительности наблюдений (240 месяцев) и дискретности временных рядов (1 месяц) в работе анализируются колебания обилия двух видов хирономид и концентрации хлорофилла «а» с периодами гармоник от 2 месяцев до 2 лет [Вайну, 1977]. Ряды изменчивости оценок обилия популяций (численность и биомасса) возможно, представить, как сумму гармонических составляющих случайного процесса с различными периодами колебаний (т.н. гармоник). Для каждого ряда данных определялись значимые гармоники и их вклад в общую дисперсию процесса. Кроме того, при сравнении двух процессов (динамики численности личинок хирономид с концентрацией хлорофилла «а») рассчитывался такой показатель, как квадрат когерентности, который интерпретируется как квадрат коэффициента корреляции и имеет значения в интервале от 0 до 1 [Вайну, 1977].

Для суждения о степени устойчивости системы изучаемого донного сообщества профундали в многолетнем аспекте была проведена оценка эффективности механизмов стабилизации, для чего были определены значения величины коэффициента компенсации Z [Ердаков, Рябко, 1981]:

$Z = 1 - D \sum x_i / \sum \sqrt{Dx_i^2}$, где Dx_i – дисперсия численности (биомассы) i -го вида.

Согласно авторам, исследуемое сообщество оценивается как стабильное, если снижение обилия одного вида в системе полностью компенсируется увеличением обилия другого. Таким образом, значения Z близкие к 0 характеризуют нестабильные системы, а близкие к 1 – стабильные. Такое понимание стабильности в случае изучения сосуществования *Ch. plumosus* и *Ch. anthracinus* нас вполне удовлетворяет. Коэффициент компенсации Z рассчитывался по значениям числен-

ности и также биомассы как для всего периода наблюдений, так и для периодов с 1964 по 1972 гг. и с 1976 по 1983 гг.

Степень напряженности конкурентных отношений между двумя популяциями была оценена при помощи индекса перекрывания ниш Э. Пианки (цитировано по: Федоров, Гильманов, 1980):

$$O_{ij} = O_{ji} = \frac{\sum P_{ih} * P_{jh}}{\sqrt{P_{ih}^2 * P_{jh}^2}}$$

где O_{ij} – индекс перекрывания вида i видом j ; P_{ih} – доля обилия вида i в пробе h от его суммарного обилия во всех пробах; P_{jh} – доля обилия вида j в пробе h от его суммарного обилия во всех пробах.

В работе были использованы два типа регрессионных моделей временных рядов:

1. Авторегрессионные модели (данные за весь период наблюдения, то есть за 240 месяцев) с временным лагом в 24 месяца (этот порядок лага был установлен экспериментальным путём как наилучший);
2. Множественные регрессионные модели, в которых в качестве предикторов были взяты значения концентрации хлорофилла «а» с тем же лагом (данные за 1977-1983 гг. – 84 месяца).

При построении всех моделей в анализе использовались ряды без последних двенадцати членов (т.е. без данных 1983 г), которые выступали в качестве независимой выборки для оценки качества прогноза построенных моделей. Оставшийся массив данных разбивался на обучающую совокупность и тестовую в соотношении 80% и 20% соответственно. Точность прогноза оценивалась величиной средней абсолютной процентной ошибки (MAPE – The mean absolute percentage error) и при помощи коэффициента несовпадения Тейла, значения которого тем ближе к нулю, чем выше совпадение прогноза с измеренными данными [Тейл, 1971]. Для статистического анализа временных рядов численности и биомассы личинок хирономид, для построения регрессионных моделей и анализа их качества использовались Statistica 12 и MS Excel. Я ему объяснил, что программа Statistica не предусматривает возможность записи нейронной модели в аналитической форме, а только Наилучшие модели сохранены в виде файлов

PMML (Predictive Model Markup Language), записанных на языке XML.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Многолетние ряды динамики численности и биомассы личинок *Ch. plumosus* и *Ch. anthracinus* не являются стационарными, т.е. величины их средних значений и дисперсий изменяются во времени. Тенденции этих изменений (тренды) лучше всего аппроксимируются уравнением параболы и имеют разную направленность: при снижении численности (биомассы) *Ch. anthracinus* наблюдается возрастание соответствующих показателей *Ch. plumosus* [Кузьменко, 1988]. Снижение биомассы *Ch. anthracinus* следует за снижением уровня воды в озере [Воронцов и др., 1988], что демонстрирует зависимость личинок этого вида от многолетней изменчивости погодных и внутриводоемных процессов. Возрастание обилия популяции *Ch. plumosus* (особенно в 1973 г.) можно объяснить снижением конкурентного пресса популяции *Ch. anthracinus*, что вызвано ее исчезновением из состава бентоса в 1972 г. на несколько лет [Кузьменко, 1988].

Значения величин коэффициента компенсации Z изменялись в узких пределах – от 0.62 (0.81 по биомассе) для первого периода до 0.72 (0.73 – для второго). Для всего периода наблюдений величины Z были равны 0.72 по численности и 0.81 по биомассе, т.е. достаточно высокими для того, чтобы сделать заключение о стабильности донного сообщества оз. Красного на протяжении двадцати лет. Из этого заключения следуют два вывода. Во-первых, при снижении плотности популяции *Ch. anthracinus* ее место в сообществе замещается увеличившейся популяцией *Ch. plumosus*, что может свидетельствовать о наличии конкурентных отношений между ними, на что и указывалось ранее [Кузьменко, 1988]. Во-вторых, отличие величины Z от 1 показывает, что развитие происходит несинхронно во времени.

Величины индекса перекрывания ниш O_{ij} для всего двадцатилетнего ряда наблюдений можно оценить, как средние: рассчитанные по численности давали оценку $O_{ij} = 0.60$, по биомассе $O_{ij} = 0.41$. До катастрофического подавления популяции *Ch. anthracinus* в

Таблица 1

Вклад гармоник с различным периодом в суммарную дисперсию биомасс личинок хирономид и хлорофилла «а» в оз. Красном (%%)

Гармоника	Период, мес.	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus anthracinus</i>	Хлорофилл «а»
	>24	11.75	28.16	5.93
1	24±	1.40	1.24	–
2	12±	29.83	39.72	57.36
3	6±	27.83	16.44	13.26
4	3±	23.83	14.45	23.45
Сумма		88.25	71.84	94.07

Таблица 2

Величины когерентности колебаний биомассы личинок хирономид с концентрацией хлорофилла «а» в оз. Красном

Период гармоник, мес.	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus anthracinus</i>
12±	0.57	0.79
6±	0.81	0.84
3±	0.68	0.78

Таблица 3

Описание параметров авторегрессионных моделей динамики численности и биомассы личинок *Ch. plumosus*

№	Модель	Число скрытых нейронов	R, обучающая последовательность	R, тестовая последовательность	Функция активации скрытых нейронов	Функция активации выходных нейронов
1.	Численность	28	0,832	0,720	Логистическая	Тождественная
2.	Биомасса	32	0.748	0.616	Логистическая	Функция гиперболического тангенса

Таблица 4

Оценка качества авторегрессионных моделей динамики численности и биомассы личинок *Ch. plumosus* и оценки прогноза

№	Модель	Оценка модели		Оценка прогноза	
		МАРЕ, %	Индекс Тейла	МАРЕ, %	Индекс Тейла
1.	Численность	30.0	0,14	121.4	0,29
2.	Биомасса	10.3	0.14	106.1	0.25

Таблица 5

Описание параметров авторегрессионных моделей динамики численности и биомассы личинок *Ch. anthracinus* (R – коэффициент множественной корреляции)

№	Модель	Число скрытых нейронов	R, обучающая последовательность	R, тестовая последовательность	Функция активации скрытых нейронов	Функция активации выходных нейронов
1.	Численность	54	0,800	0,715	Тождественная	Логистическая
2.	Биомасса	11	0,823	0,880	Тождественная	Функция гиперболического тангенса

Таблица 6

Оценка качества авторегрессионных моделей динамики численности и биомассы личинок *Ch. anthracinus* и оценки прогноза

№	Модель	Оценка модели		Оценка прогноза	
		MAPE, %	Индекс Тейла	MAPE, %	Индекс Тейла
1.	Численность	10,0	0,21	17,4	0,12
2.	Биомасса	16,9	0,18	12,4	0,07

Таблица 7

Описание параметров регрессионных моделей динамики численности и биомассы личинок *Ch. plumosus* (R – коэффициент множественной корреляции)

№	Модель	Число скрытых нейронов	R, обучающая последовательность	R, тестовая последовательность	Функция активации скрытых нейронов	Функция активации выходных нейронов
1.	Численность	2	0,904	0,428	Синусоидальная	Тождественная
2.	Биомасса	7	0,855	0,458	Функция гиперболического тангенса	Экспоненциальная

Таблица 8

Оценка качества регрессионных моделей динамики численности и биомассы личинок *Ch. plumosus* и оценки прогноза

№	Модель	Оценка модели		Оценка прогноза	
		MAPE, %	Индекс Тейла	MAPE, %	Индекс Тейла
1.	Численность	39,0	0,07	68,2	0,33
2.	Биомасса	26,7	0,14	80,7	0,20

Таблица 9

Описание параметров регрессионных моделей динамики численности и биомассы личинок *Ch. anthracinus* (R – коэффициент множественной корреляции)

№	Модель	Число скрытых нейронов	R, обучающая последовательность	R, тестовая последовательность	Функция активации скрытых нейронов	Функция активации выходных нейронов
1.	Численность	4	0,979	0,924	Экспоненциальная	Тождественная
2.	Биомасса	8	0,989	0,797	Функция гиперболического тангенса	Экспоненциальная

Таблица 10

Оценка качества регрессионных моделей динамики численности и биомассы личинок *Ch. anthracinus* и оценки прогноза

№	Модель	Оценка модели		Оценка прогноза	
		MAPE, %	Индекс Тейла	MAPE, %	Индекс Тейла
1.	Численность	16,7	0,07	28,9	0,36
2.	Биомасса	38,7	0,09	19,9	0,12

1972 г., вызванного установлением анаэробных условий в придонном слое воды в августе, конкурентные отношения были более напряжены (O_{ij} для численности и биомассы соответственно – 0.84 и 0.57). Тем не менее, сравнительно низкие значения индекса перекрывания ниш говорят, что существуют механизмы снижения напряженности конкуренции между двумя видами. К этим механизмам следует отнести различия в способе питания и десинхронизации их жизненных циклов [Johnson, 1986].

После того, как из рядов изменчивости численности и биомассы популяций личинок хирономид были удалены тренды, удалось выявить основные гармоники, которые объясняют большинство дисперсии ряда (табл. 1). Из приведенных в этой таблице данных видно, что большая часть дисперсии биомассы личинок хирономид связана с колебаниями, имеющими период в один год, шесть и три месяца. Вместе с тем, здесь отчетливо выявляются различия в характере жизненных циклов рассматриваемых видов личинок хирономид. Дисперсия величин биомассы *Ch. plumosus* почти равномерно распределяется между 2-4 гармониками. Такое распределение дисперсий определяется «сглаженным» характером внутригодовой динамики популяции этого вида, при которой большая часть популяции вылетает в начале августа, а оставшаяся часть вместе с новым пополнением переходит на следующий год и превращается в имаго только весной [Кузьменко, 1976]. *Ch. anthracinus*, в отличие от предыдущего вида, имеет одну четко выраженную генерацию в течение года, что и отражает распределение дисперсий по гармоникам.

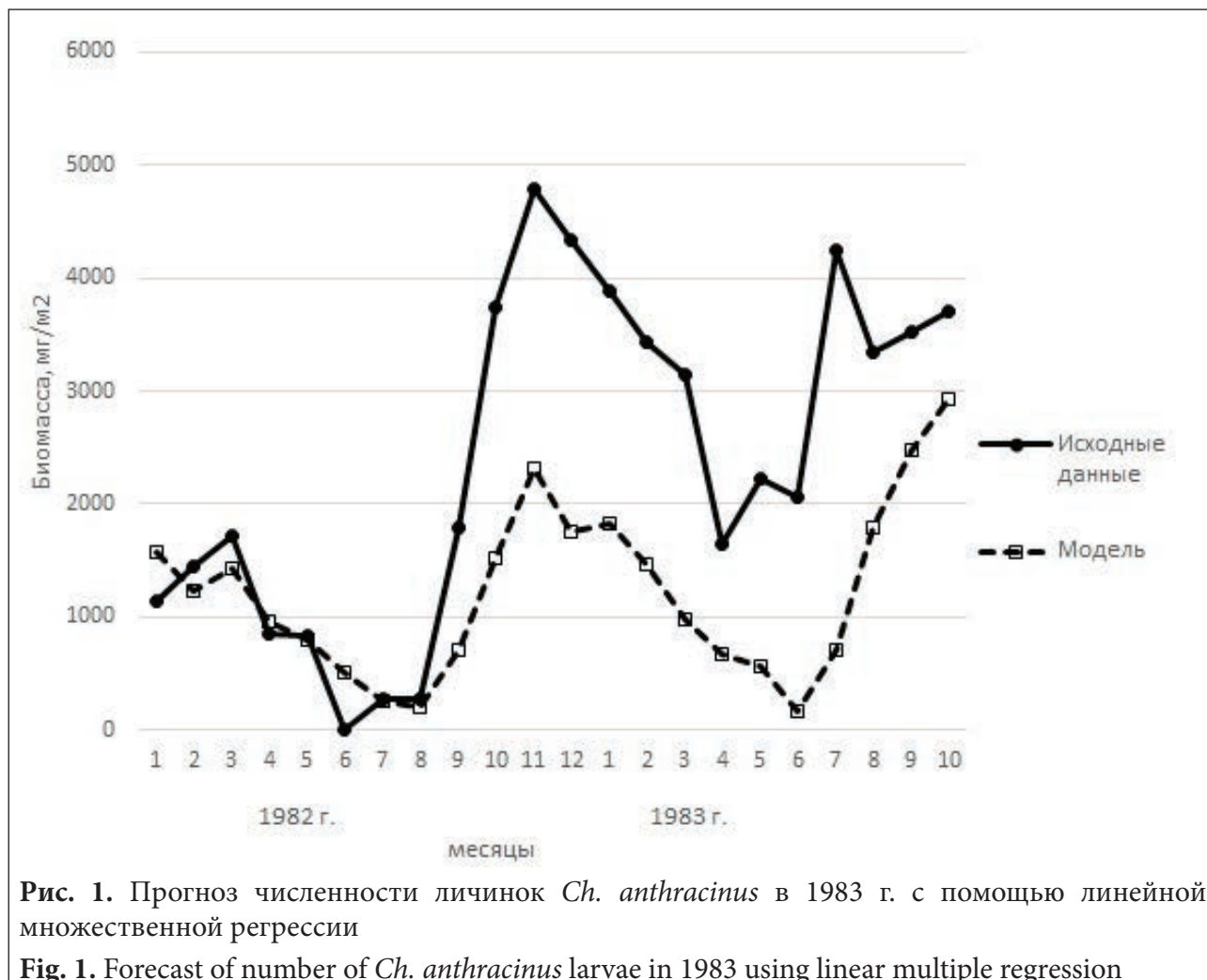
Колебания величин концентрации хлорофилла «а» в воде озера складываются из гармоник, имеющих те же периоды, что популяции хирономид (табл. 1). Однако, на их долю приходится значительно большая часть суммарной дисперсии, что следует из стационарности этого ряда. Выделение короткопериодных колебаний концентрации хлорофилла «а» отражает наличие двух пиков в течение вегетационного сезона.

Величины когерентности рядов динамики биомассы популяций *Ch. plumosus* и *Ch.*

anthracinus с динамикой концентрации хлорофилла (табл. 2) свидетельствуют о наличии существенной связи между их основными гармоническими составляющими. Как правило, возможно, наличие корреляции с запаздыванием между исследуемыми рядами динамики. В рассматриваемом случае вычисленные значения запаздывания колебаний биомассы популяций личинок хирономид относительно колебаний концентрации хлорофилла в большинстве случаев не превышают одного месяца. Выбранная дискретность наблюдений (один месяц) не позволяет признать значимыми величины запаздывания менее одного месяца. Здесь необходимо указать, что запаздывание гармоники с периодом шесть месяцев для *Ch. plumosus* относительно хлорофилла составляет восемь месяцев, а у *Ch. anthracinus* гармоника с периодом в три месяца имеет запаздывание три месяца. Связь гармонических колебаний биомассы популяций хирономид между собой высока и осуществляется практически без запаздывания во времени. Только короткопериодные (3 месяца) колебания обилия имеют временной сдвиг от одного до трех месяцев на протяжении двадцатилетнего периода наблюдений.

Проведенный кросс-спектральный анализ рядов динамики биомасс популяций хирономид *Ch. plumosus* и *Ch. anthracinus* совместно с концентрацией хлорофилла выявил связи этих процессов. Существенным является и то обстоятельство, что связи эти осуществляются с временным запаздыванием. Основываясь на результатах спектрального анализа был сделан вывод о том, что можно использовать концентрацию хлорофилла в качестве предиктора (независимой переменной) в регрессионных моделях.

Следующим этапом анализа взаимных связей динамики обилия *Ch. plumosus*, *Ch. anthracinus* с фитопланктоном в оз. Красном было построение множественных линейных регрессионных моделей. Для регрессионного уравнения, моделирующего динамику биомассы личинок *Ch. anthracinus* в качестве предикторов (независимых переменных) были выбраны величины концентрации хлорофилла «а» с временным сдвигом от 0 до 12 месяцев назад [Drabkova et al., 1998]. Рассчитанная



линейная множественная регрессионная модель имеет вид

$$Y = 112 \text{ CHL}_{t-4} + 99 \text{ CHL}_{t-5} + 126 \text{ CHL}_{t-7} + 118 \text{ CHL}_{t-10},$$

где Y – биомасса *Ch. anthracinus* (mg/m^2), CHL_{t-n} – концентрация хлорофилла «а» (mg/l) лагом n имеет довольно высокий коэффициент детерминации $R^2 = 0.657$ ($p < 0,0000$), величина же средней абсолютной процентной ошибки (МАРЕ) модели составляет 51,3%, а коэффициент несовпадения Тейла – 0,34. Те же величины для прогноза на год вперед (на 1983 г.) оказались значительно выше 55,7% и 0,47 соответственно (рис. 1).

В принципе, такой результат был ожидаем, поскольку сам алгоритм множественной регрессии предполагает, что взаимодействия между переменными в модели имел исключительно линейный характер. По этой причине было решено, что последующие модели будут строиться с использованием нейронно-сетевых алгоритмов регрессии. Главное преимущество

нейронных сетей в данном случае, что взаимодействие между входными и выходными переменными (и между так называемыми скрытыми нейронами) могут описываться различными нелинейными функциями. Это преимущество делает регрессионные модели более гибкими.

Как указывалось, выше, для построения авторегрессионных моделей использовались данные за весь период наблюдений (то есть за 240 месяцев) с временным лагом в 24 месяца. В таблицах 3-6 приводятся параметры и оценки наилучших из построенных нейронно-сетевых авторегрессионных моделей для прогнозирования численности и биомассы *Ch. plumosus* и *Ch. anthracinus* в 1983 г. Графическое сопоставление прогнозов с данными исходных рядов представлены на рисунках 2-5.

Как указывалось, выше, для построения множественных регрессионных моделей использовались данные наблюдений за период с 1977 по 1983 годы (84 месяца). В этих моделях

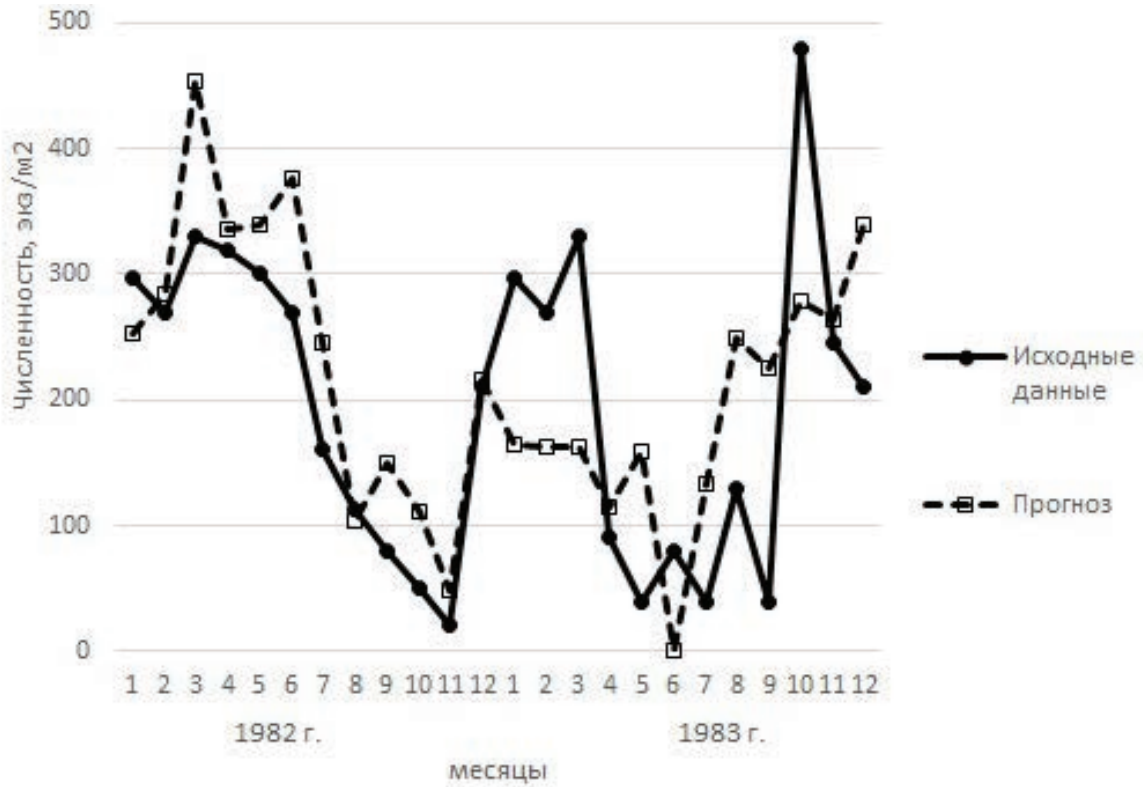


Рис. 2. Прогноз численности личинок *Ch. plumosus* в 1983 г. с помощью авторегрессионной модели

Fig. 2. Forecast of number of *Ch. plumosus* larvae in 1983 by autoregression model

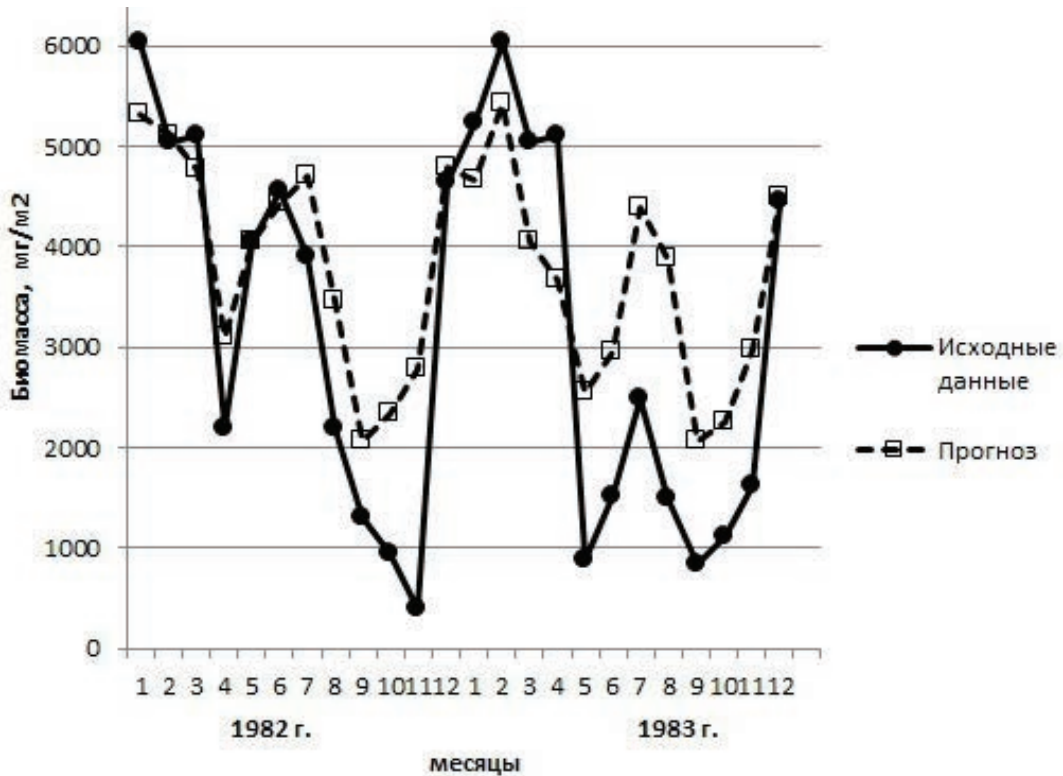


Рис. 3. Прогноз биомассы личинок *Ch. plumosus* в 1983 г. с помощью авторегрессионной модели

Fig. 3. Forecast of biomass of *Ch. plumosus* larvae in 1983 by autoregression model

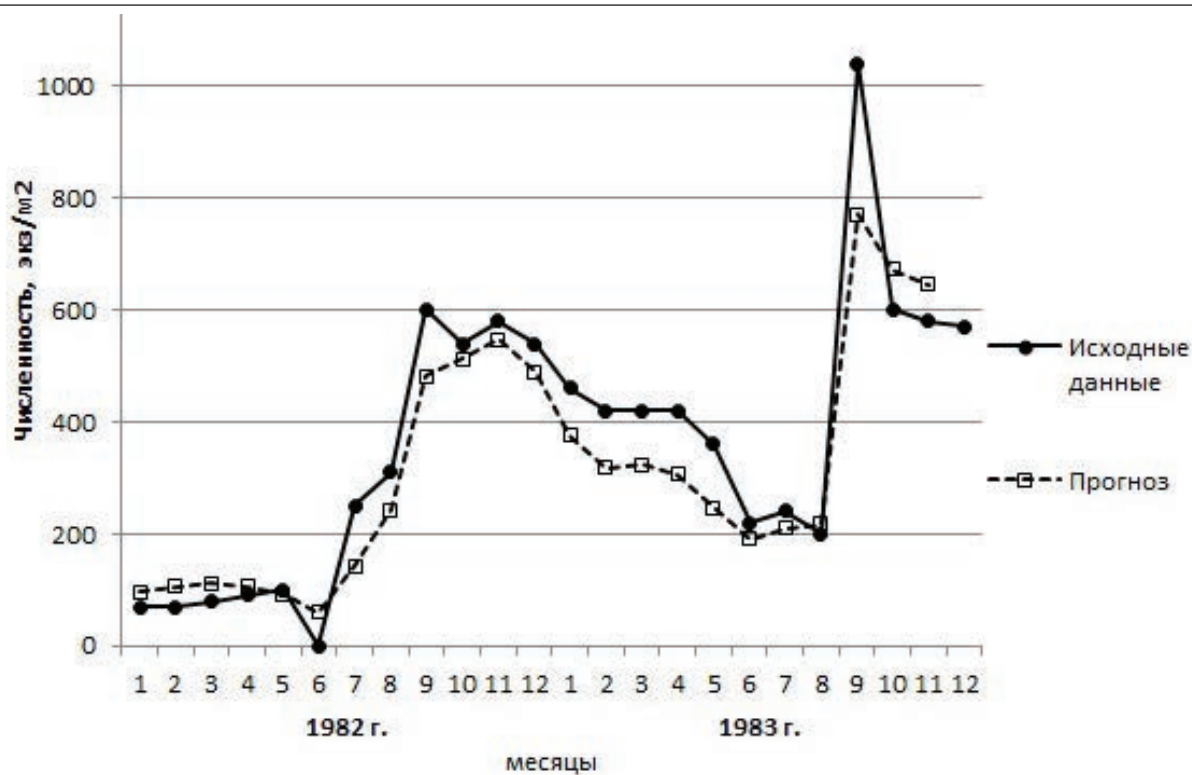


Рис. 4. Прогноз численности личинок *Ch. anthracinus* в 1983 г. с помощью авторегрессионной модели

Fig. 4. Forecast of number of *Ch. anthracinus* larvae in 1983 by autoregression model

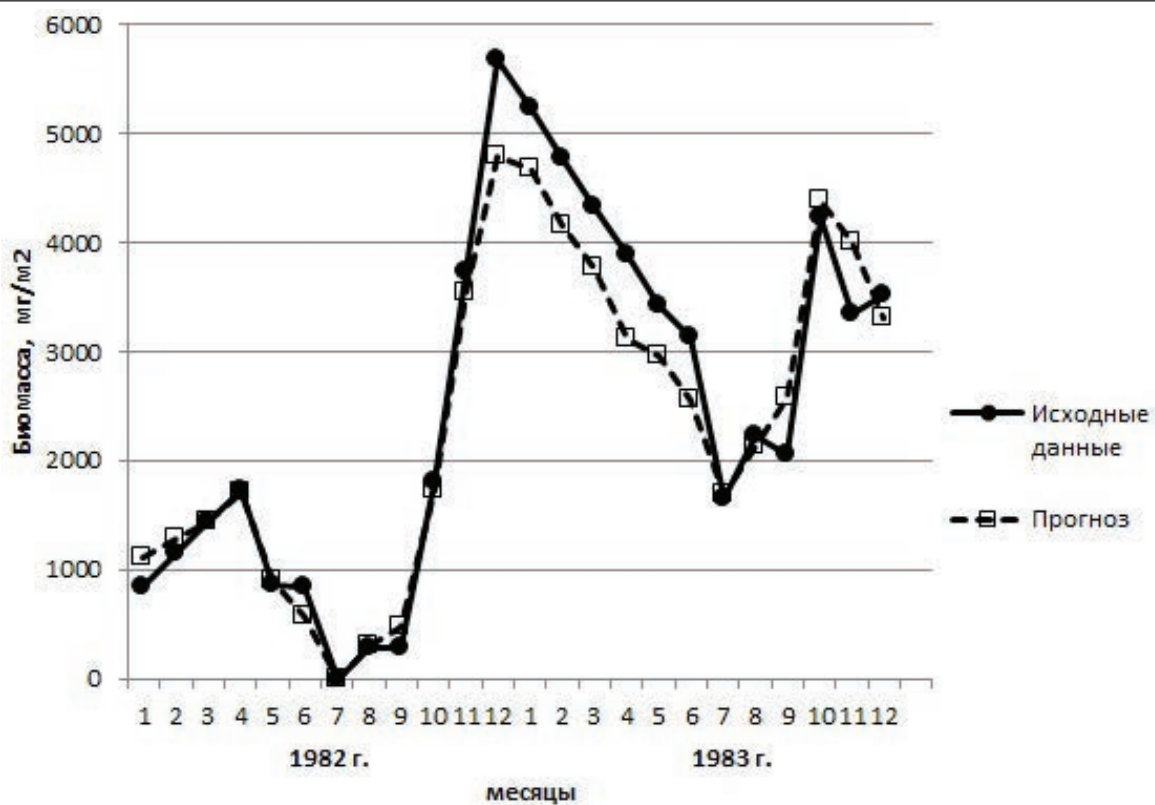


Рис. 5. Прогноз биомассы личинок *Ch. anthracinus* в 1983 г. с помощью авторегрессионной модели

Fig. 5. Forecast of biomass of *Ch. anthracinus* larvae in 1983 by autoregression model

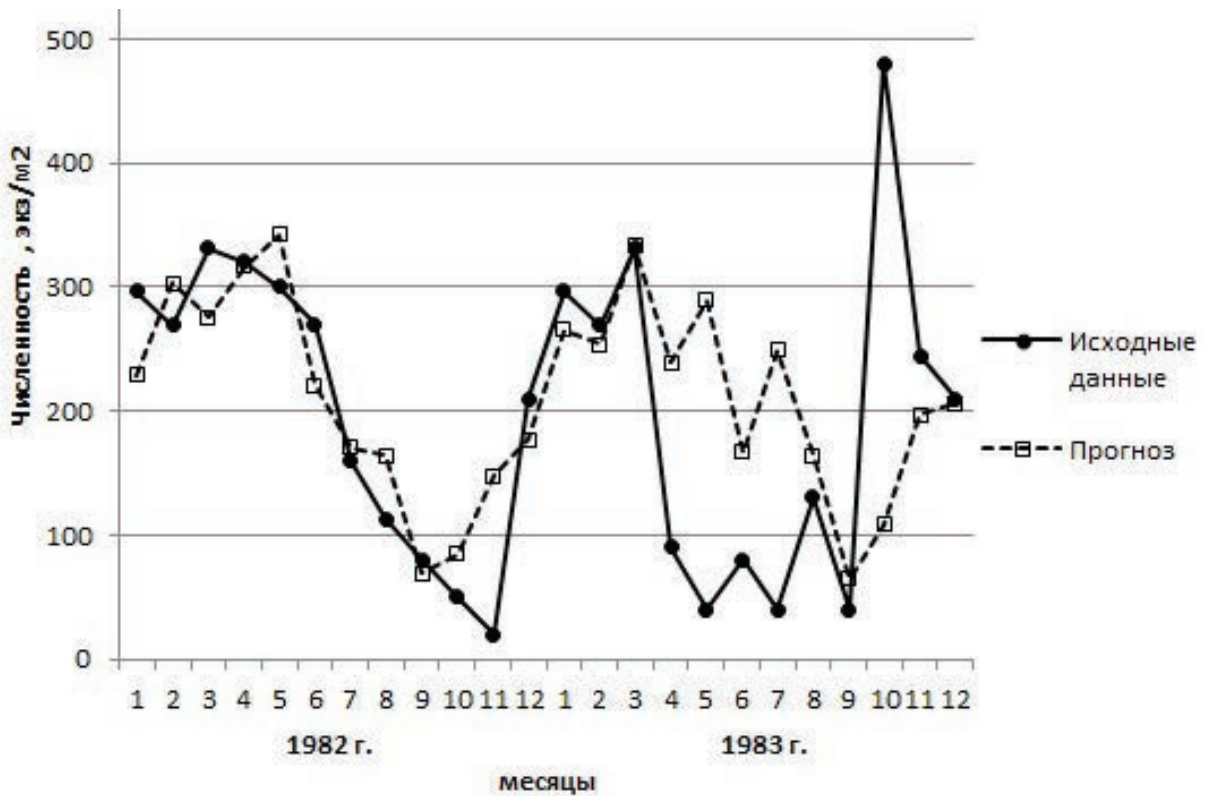


Рис. 6. Прогноз численности личинок *Ch. plumosus* в 1983 г. с помощью множественной регрессионной модели

Fig. 6. Forecast of number of *Ch. plumosus* larvae in 1983 by multiple regression model

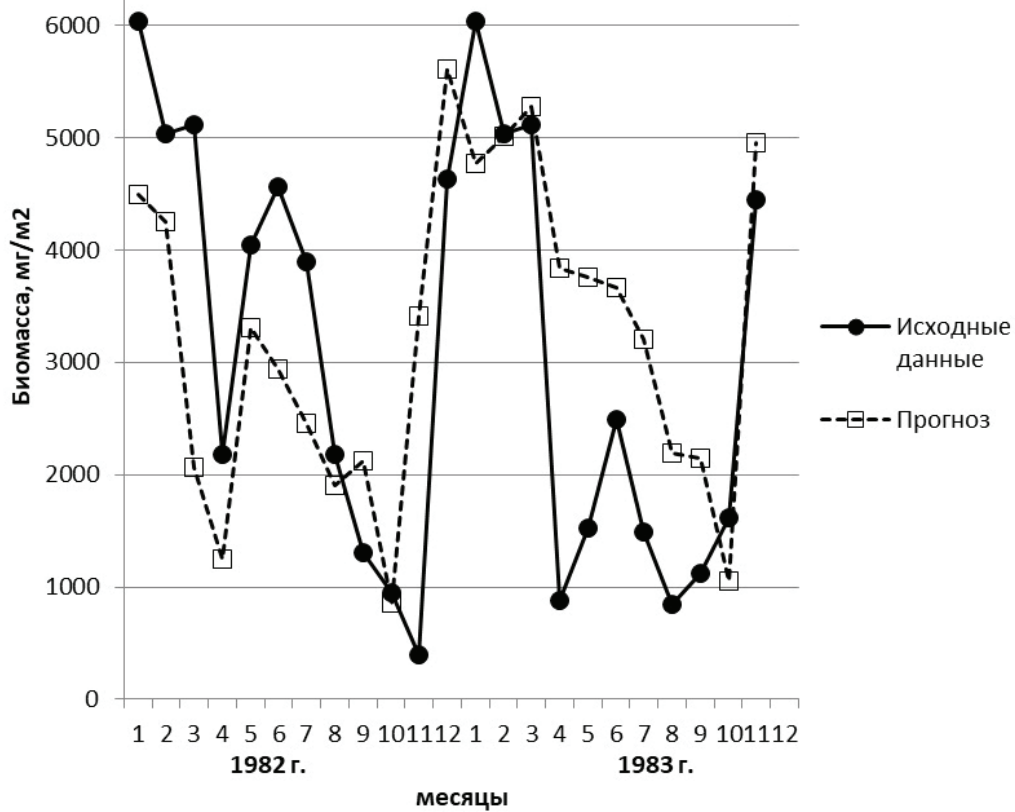


Рис. 7. Прогноз биомассы личинок *Ch. plumosus* в 1983 г. с помощью множественной регрессионной модели

Fig. 7. Forecast of biomass of *Ch. plumosus* larvae in 1983 by multiple regression model

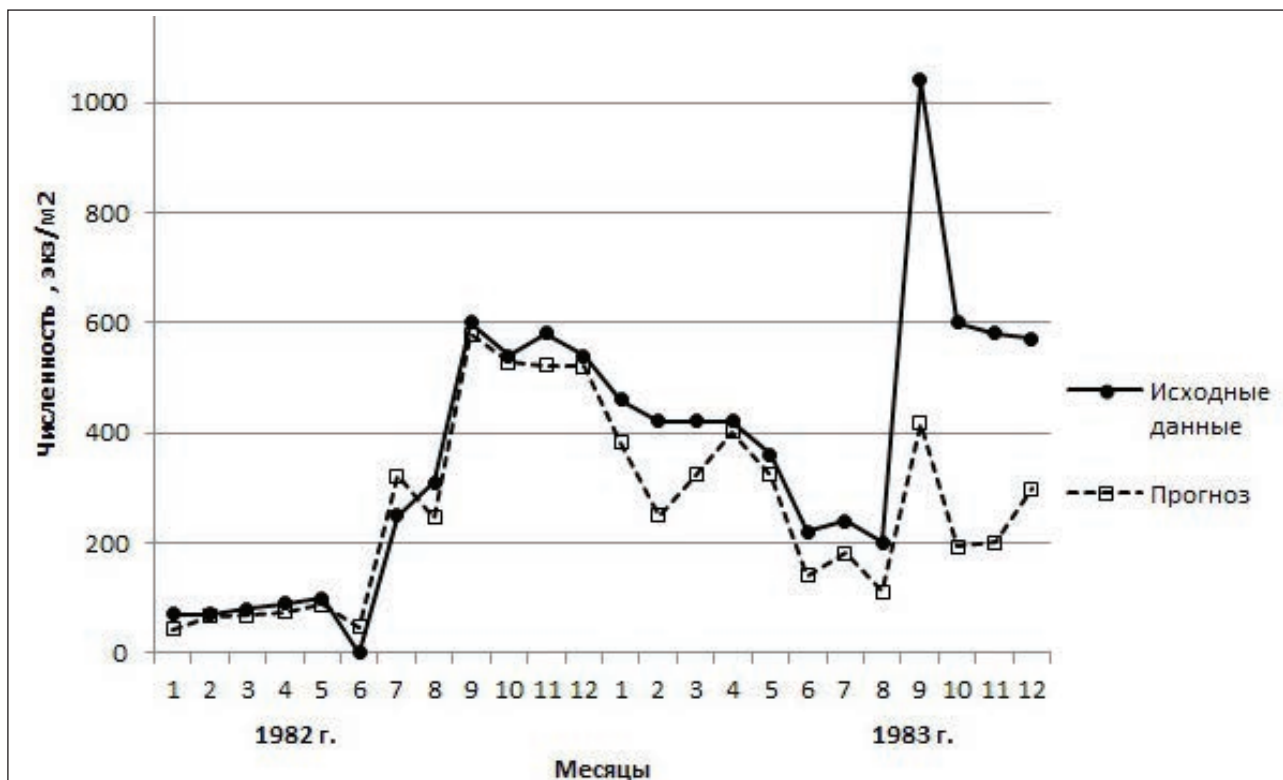


Рис. 8. Прогноз численности личинок *Ch. anthracinus* в 1983 г. с помощью множественной регрессионной модели

Fig. 8. Forecast of number of *Ch. anthracinus* larvae in 1983 by multiple regression model

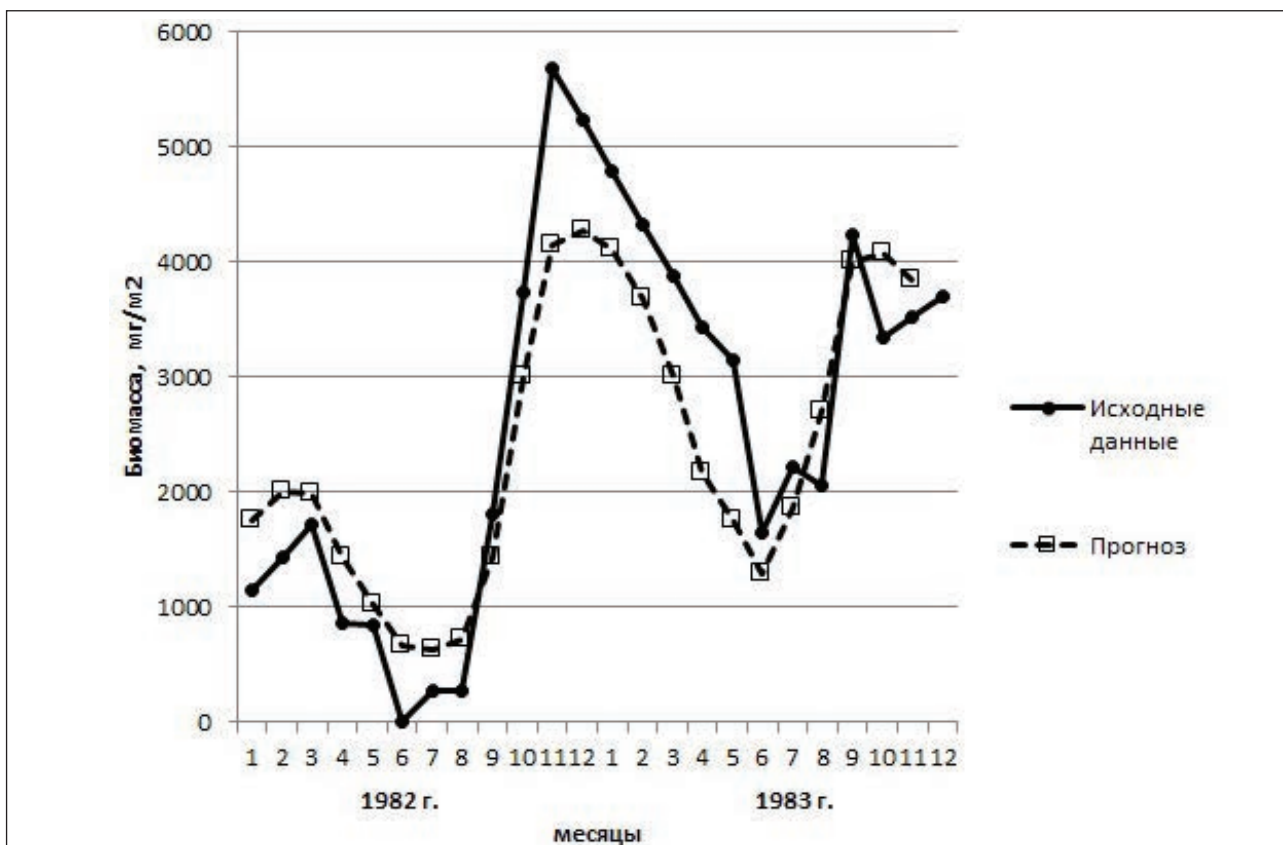


Рис. 9. Прогноз биомассы личинок *Ch. anthracinus* в 1983 г. с помощью множественной регрессионной модели

Fig. 9. Forecast of biomass of *Ch. anthracinus* larvae in 1983 by multiple regression model

в качестве независимых переменных (предикторов) использовались величины концентрации хлорофилла «а» с временным лагом в 24 месяца. В таблицах 7-10 приводятся параметры и оценки наилучших из построенных нейронно-сетевых авторегрессионных моделей для прогнозирования численности и биомассы *Ch. plumosus* и *Ch. anthracinus* в 1983 г. Графическое сопоставление прогнозов с данными исходных рядов представлены на рисунках 6-9.

Проведя анализ результатов моделирования многолетней динамики популяций личинок двух видов хирономид в Красном озере, можно заметить ряд закономерностей.

Модели, построенные для *Ch. plumosus*, как правило, оказываются ниже качеством, чем для *Ch. anthracinus*. Это выражается, в частности, в том, что коэффициент корреляции для тестовой последовательности значительно ниже этого показателя для обучающей последовательности. Точность прогнозов, которая оценивалась по величине средней абсолютной процентной ошибки (МАРЕ) и коэффициента несовпадения Тейла, построенных для первого вида

всегда заметно ниже, чем для второго. Это, по всей видимости, связано с особенностью жизненного цикла *Ch. plumosus*, поскольку в озере постоянно присутствуют личинки двух генераций этого вида – текущего и прошлого годов.

Обращает на себя внимание также, что модели динамики биомассы отличаются лучшим качеством и их прогнозы более точны. Прогнозы авторегрессионных моделей популяционной динамики личинок *Ch. anthracinus* значительно (почти в два раза) точнее прогнозов множественных регрессионных моделей. Однако, это различие, скорее всего, связано с тем, что ряды наблюдений, содержащих данные по концентрации хлорофилла «а», в три раза короче всего ряда данных по динамике личинок хирономид в озере.

Как показали результаты, для моделирования и прогнозирования временных рядов популяционной динамики личинок хирономид в озере Красном, регрессионные модели на основе технологии искусственных нейронных сетей оказались значительно более точны в прогнозах по сравнению с линейными множественными регрессионными моделями.

ЛИТЕРАТУРА

- Вайну Я.Я.-Ф., 1977. Корреляция рядов динамики. М.: Статистика. 118 с.
- Воронцов Ф.Ф., Воронцова Н.К., Кузьменко Л.Г., Тарасова Н.С., Кочков Н.В., 1988. Характеристика метеорологического и гидрологического режимов // Методические аспекты лимнологического мониторинга. Л.: Наука. С. 8-25.
- Ердаков Л.Н., Рябко Б.Я., 1981. Количественная мера эффективности механизмов стабилизации сообщества // Журн. общ. биологии. Т. 42. N4. С. 512-517.
- Кузьменко К.Н., 1976. Продукция зообентоса // Биологическая продуктивность озера Красного. Л.: Наука. С. 181-191.
- Кузьменко К.Н., 1988. Изменения сообщества макрозообентоса в многолетнем ряду // Методические аспекты лимнологического мониторинга. Л.: Наука. С. 93-102.
- Кузьменко К.Н., Скворцов В.В., 1988. Влияние экстремальных условий на характер межгодовых колебаний численности популяции *Chironomus anthracinus* Zett. и возможность прогнозирования ее состояния с помощью спектрального анализа // Методические аспекты лимнологического мониторинга. Л.: Наука. С. 166-172.
- Тейл Г., 1971. Экономические прогнозы и принятие решений. М.: Статистика. 487 с.
- Трифонов И.С., Станиславская Е.В., 1988. Многолетняя изменчивость структуры и продуктивности фитопланктона // Методические аспекты лимнологического мониторинга. Л.: Наука. С. 52-76.
- Федоров В.Д., Т.Г. Гильманов, 1980. Экология. М.: Изд-во МГУ. 464 с.
- Drabkova V.G., Skvortsov V.V., Slepokhina T.D., Trifonova I.S., 1998. Long-term hydrobiological investigations on Lakes in Northwest Russia // Management of Lake and Reservoirs during Global Change /Ed. J.G. Johnes. Kluwer. NATO Advanced science institutes. Sub-ser 2. Environmental security. Vol. 42. P. 185-204.
- Jonhson R.K., 1986. Life histories and coexistence of *Chironomus plumosus* (L.), *C. anthracinus* Zett. (Diptera: Chironomidae) and *Pontoporeia affinis* Lindstrom (Crustacea: Amphipoda) in mesotrophic Lake Erken // Acta Universitatis Upsaliensis. 37. 20 p.

Jonhson R.K., 1987. Seasonal variation in diet of *Chironomus plumosus* (L.) and *C. anthracinus* Zett. (Diptera: Chironomidae) in mesotrophic Lake Erken // *Freshwater biology*. P. 525-532.

REFERENSIS

- Drabkova V.G., Skvortsov V.V., Slepokhina T.D., Trifonova I.S., 1998. Long-term hydrobiological investigations on Lakes in Northwest Russia. *Management of Lake and Reservoirs during Global Change* /Ed. J.G. Johnes. Kluwer. NATO Advanced science institutes. Sub-ser 2. Environmental security. Vol. 42. P. 185-204.
- Erdakov L.N., Ryabko B.Ya., 1981. A quantitative measure of the effectiveness of community. *Biology Bulletin Reviews*. V. 42. No 4. P. 512-517. *In Russian*.
- Fedorov V.D., Gilmanov T.G., 1980. Ecology. M.: MSU press. 464 p. *In Russian*.
- Jonhson R.K., 1986. Life histories and coexistence of *Chironomus plumosus* (L.), *C. anthracinus* Zett. (Diptera: Chironomidae) and *Pontoporeia affinis* Lindstrom (Crustacea: Amphipoda) in mesotrophic Lake Erken. *Acta Universitatis Upsaliensis*. 37. 20 p.
- Jonhson R.K., 1987. Seasonal variation in diet of *Chironomus plumosus* (L.) and *C. anthracinus* Zett. (Diptera: Chironomidae) in mesotrophic Lake Erken. *Freshwater biology*. P. 525-532.
- Kuzmenko K.N., 1976. Production of zoobenthos. *Biological productivity of Krasnoye Lake*. L.: Nauka. P. 181-191. *In Russian*.
- Kuzmenko K.N., 1988. Long-term changes of a macrozoobenthos community. *Methodological aspects of limnological monitoring*. L.: Nauka. P. 93-102. *In Russian*.
- Kuzmenko K.N., Skvortsov V.V., 1988. The impact of extreme conditions on character of year-to-year population dynamics of *Chironomus anthracinus* Zett. and the ability to predict its state using spectral analysis. *Methodological aspects of limnological monitoring*. L.: Nauka. P.166-172. *In Russian*.
- Tail G., 1971. *Economic Forecasts and Decision Making*. M.: Statistica. 487 p. *In Russian*.
- Trifonova I.S., Stanislavskaya E.V., 1988. The long-term variability of the structure and productivity of phytoplankton. *Methodological aspects of limnological monitoring*. L.: Nauka. P. 52-76. *In Russian*.
- Vajnu Y.Ya.-F., 1977. *Correlation of time-series*. M.: Statistics. 118 p. *In Russian*.
- Vorontsov F.F., Vorontsova N.K., Kuzmenko L.G., Tarasova N.S., Kochkov N.V., 1988. Characteristics of meteorological and hydrological regimes. *Methodological aspects of limnological monitoring*. L.: Nauka. P. 8-25. *In Russian*.

Accepted: 03.06.2018

Published: 30.06.2018

Поступила в редакцию: 03.06.2018

Дата публикации: 30.06.2018

ISSN 1999-4079



9 771999 407286 >