КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 592:591.9(591.5)

НАХОДКА ТРОПИЧЕСКОГО ВИДА *THERMOCYCLOPS TAIHOKUENSIS* HARADA, 1931 (COPEPODA: CYCLOPOIDA) В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

В. С. Жихарев, Д. Е. Гаврилко, Г. В. Шурганова

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского
Россия, 603950, Нижний Новгород, просп. Гагарина, 23
E-mail: slava.zhiharev@ro.ru

Поступила в редакцию 16.04.2018 г., после доработки 14.11.2018 г., принята 25.11.2018 г.

Жихарев В. С., Гаврилко Д. Е., Шурганова Г. В. Находка тропического вида *Thermocyclops taihokuensis* Harada, 1931 (Copepoda: Cyclopoida) в европейской части России // Поволжский экологический журнал. 2019. № 2. С. 264 – 270. DOI: https://doi.org/10.35885/1684-7318-2019-2-264-270

В июле 2018 г. в устьевой области р. Сура (приток первого порядка Чебоксарского водохранилища, Нижегородская область, Россия) был обнаружен тропический чужеродный веслоногий рачок *Thermocyclops taihokuensis* Harada, 1931 (Copepoda: Cyclopoida). Сведения о находке этого вида на территории европейской части России крайне скудны. Имеется единственное сообщение о находке этого вида в низовьях р. Волга. Основной ареал обитания *T. taihokuensis* распространен на Восточную и Центральную Азию, а также тропические регионы. В работе представлено краткое описание *T. taihokuensis* с актуализированными рисунками. Обнаруженные в устьевой области р. Сура самки *T. taihokuensis* имели средний размер 1060±20 мкм. Распространение тропического рачка за пределы своего естественного ареала, по всей видимости, связано с деятельностью человека и транспортировкой балластных вод судами. Кроме того, концепция зоохории позволяет предположить, что расселение этого вида может быть связано с переносом покоящихся стадий *T. taihokuensis* перелетными видами водоплавающих птиц. Так, над Европейской Россией проходят пути миграции различных видов птиц из Арктики и умеренных климатических зон в субтропические и тропические регионы. Чужеродные виды имеют высокую фенотипическую и экологическую пластичность и способны вводить экосистемы в дисбаланс. Именно поэтому новые исследования акватории р. Сура и Чебоксарского водохранилища помогут судить не только об успешности натурализации *T. taihokuensis*, но и об экологических последствиях проникновения данного вида на территорию европейской части России.

Ключевые слова: Copepoda, Cyclopoida, *Thermocyclops*, самка, р. Сура, европейская часть России.

DOI: https://doi.org/10.35885/1684-7318-2019-2-264-270

© Жихарев В. С., Гаврилко Д. Е., Шурганова Г. В., 2019

К настоящему времени биологические инвазии стали глобальной проблемой. Последствия проникновения новых видов в несвойственные им местообитания не всегда предсказуемы и понятны, при этом виды-вселенцы выступают одним из основных факторов изменения структуры и функционирования гидробиоценозов (Bollens et al., 2002).

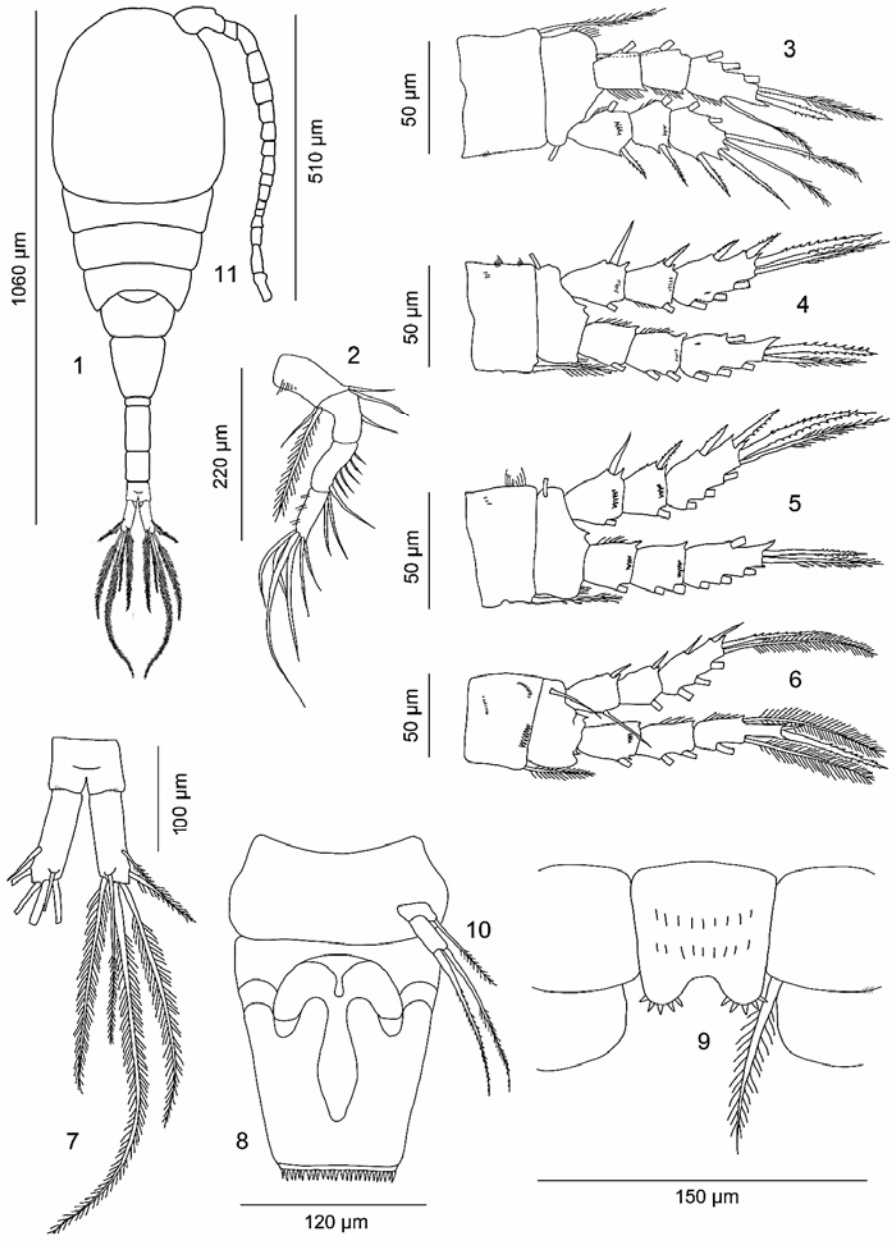
Представители рода *Thermocyclops* Kiefer, 1927 встречаются во всем мире, известен 51 вид и подвид (Mirabdullayev et al., 2003). На территории европейской части России из этого рода встречаются четыре вида: *Thermocyclops oithonoides* (Sars, 1863), *Thermocyclops crassus* (Fischer, 1853), *Thermocyclops dybowskii* (Lande, 1890) и *Thermocyclops vermifer* Lindberg, 1960 (Алексеев, 2010). Данные о находках тропического вида *Thermocyclops taihokuensis* Harada, 1931 на территории европейской части России крайне скудны. Имеется единственное сообщение о находке этого вида на незарегулированном участке Волги ниже плотины Волжской ГЭС (Лазарева и др., 2018).

Пробы зоопланктона были собраны планктонной сетью Джеди (нейлоновое сито с ячеей 70 мкм) и фиксировались 4%-ным раствором формалина. Дальнейшие лабораторные исследования проводились с помощью микроскопа Meiji Techno MT4200L (Meiji Techno Co., Ltd., Япония) и стереоскопического микроскопа Carl Zeiss Stemi 2000C (Carl Zeiss Microscopy GmbH, Германия). Обработку проб осуществляли по стандартной методике (Методические рекомендации…, 1982). Определение вида проводили с использованием ряда работ (Mirabdullayev et al., 2003; Monchenko, 2008).

В отобранных в июле 2018 г. пробах из устьевой области р. Сура (56.112011° N, 45.998502° E и 56.102518° N, 46.032705° E) было обнаружено несколько (n = 6) самок *Thermocyclops taihokuensis* Harada, 1931 (рисунок). Река Сура (таблица) – правый приток Чебоксарского водохранилища, входящего в систему Средней Волги. Длина 841 км, площадь бассейна 67.5 тыс. км^2, средний расход воды 260 м^3/с.

Распространение. Основной ареал обитания *T. taihokuensis* покрывает Восточную и Центральную Азию, а также тропические регионы. Он встречается на Тайване (типовое местообитание), Филипинах, в Тайланде, Китае, Корее, Восточном Вьетнаме, Японии, Узбекистане, Казахстане, Таджикистане и на Дальнем Востоке России (Mirabdullayev, Kuzmetov, 1997; Mirabdullayev et al., 2003; Lopez et al., 2017; Karanovic et al., 2017). Этот вид обитает в планктоне небольших водоёмов, рыбных прудов, а также в водоемах рисовых полей (Mirabdullayev et al., 2003; Lopez et al., 2017).

Краткое описание самки. Тело *T. taihokuensis* обычно вытянуто, слегка утолщено в верхней части и сужается к нижней части (рисунок, *1*). Соединительная пластина P4 несет два ряда зубцов на каудальной поверхности (рисунок, *9*). Оба выроста на дистальном краю соединительной пластины P4 округлые и несут 3 – 6 шипиков (рисунок, *9*). Медиальный край базиподита P4 без волосков (рисунок, *6*), тогда как P1 – P3 с волосками (рисунок, *3 – 5*). Enp3 P4 в 2.8 – 3.1 раза длиннее ширины, медиальный апикальный шипик в 3.3 – 4.5 раза длиннее бокового и несет щетинки на обоих краях (рисунок, *6*). Придатки удлиненного дистального членика P5 почти одинаковой длины (рисунок, *10*). Боковые рукава семенного сосуда гени-



Thermocyclops taihokuensis Harada, 1931: *1* – общий вид, *2* – антенна (A2), *3* – P1, *4* – P2, *5* – P3, *6* – P4, *7* – анальный сегмент и каудальные ветки, *8* – 5-й грудной сегмент и генитальный сегмент, *9* – соединительная пластинка P4, *10* – P5, *11* – антеннула (A1)

тального сегмента тонкие, сильно изогнуты назад (рисунок, *8*). Каудальный индекс 2.6 – 3.3 (рисунок, *7*). Наружный и внутренний край каудальных ветвей без щетинок (рисунок, *7*). Обнаруженные в устьевой области р. Сура самки *T. taihokuensis* имели средний размер 1060±20 мкм.

Некоторые параметры окружающей среды местообитания *T. taihokuensis*

Глубина, м	pH	Температура, °C	Электропроводность воды, мкСм/см	Прозрачность воды, м	O_2, мг/л
10.0 – 13.0	7.8 – 7.8	22.3 – 23.7	632.5 – 748.7	1.0 – 1.5	5.6 – 6.2

Находка представителя тропической фауны копепод *T. taihokuensis* на территории европейской части России свидетельствует о продолжающемся расширении его ареала на северо-запад. Концепция биологических инвазий в настоящее время весьма популярна, и ею можно объяснить присутствие *T. taihokuensis* на территории Среднего Поволжья. Мы предполагаем, что распространение этого вида за пределы своего естественного ареала может быть связано с судоходством на Волжских водохранилищах и переносом *T. taihokuensis* с балластными водами судов. Кроме того, известно, что водоплавающие птицы способны переносить на значительные расстояния покоящиеся яйца ракообразных (Reynolds, Cumming, 2015). Над Центральной Европой проходят пути миграции различных видов птиц из Арктики и умеренных климатических зон в субтропические и тропические регионы (De Ridder, 1981; Duggan, 2002; Frisch et al., 2007). Следует отметить, что это не первая находка редких представителей фауны веслоногих ракообразных в бассейне р. Сура. В 2016 году в двух притоках нижнего течения р. Сура был обнаружен дальневосточный вид *Nordodiaptomus siberiensis* (Wilson, 1951) (Podshivalina, Sheveleva, 2018).

Дальнейшие мониторинговые исследования акватории р. Сура и Чебоксарского водохранилища помогут судить не только об успешности натурализации *T. taihokuensis*, но и экологических предпочтениях этого вида на территории европейской части России.

Работа выполнена при финансовой поддержке Русского географического общества (*проект № 06/2018-Р* «*Экспедиция Плавучий университет Волжского бассейна*»).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев В. Р. Циклопиды (Cyclopiformes) // Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской части России. Т. 1. Зоопланктон. М. : Т-во науч. изд. КМК, 2010. С. 328 – 376.

Лазарева В. И., *Сабитова Р. З.*, *Быкова С. В.*, *Жданова С. М.*, *Соколова Е. А.* Распределение летнего зоопланктона в каскаде водохранилищ Волги и Камы // Тр. Ин-та биологии внутренних вод РАН. 2018. Вып. 83. С. 62 – 84.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах : Зоопланктон и его продукция. Л. : ГосНИОРХ, 1982. 33 с.

Bollens S. M., *Cordell J. R.*, *Avent S.*, *Hooff R.* Zooplankton invasions : a brief review, plus two case studies from the northeast Pacific Ocean // Hydrobiologia. 2002. Vol. 480, iss. 1 – 3. P. 87 – 110.

De Ridder M. Some considerations on the geographical distribution of rotifers // Hydrobiologia. 1981. Vol. 85, iss. 3. P. 209 – 225.

Duggan I. C., *Green J. D.*, *Shiel R. J.* Distribution of rotifer assemblages in North Island, New Zealand, lakes: relationships to environmental and historical factors // Freshwater Biology. 2002. Vol. 47. P. 195 – 206.

Frisch D., *Green A. J.*, *Figuerola J.* High dispersal capacity of a broad spectrum of aquatic invertebrates via waterbirds // Aquatic Sciences. 2007. Vol. 69. P. 568 – 574.

Karanovic T., *Koomput K.*, *Sanoamuang L.* Two new *Thermocyclops* species (Copepoda, Cyclopoida) from Thailand, with notes on the genus phylogeny inferred from 18S and ITS sequences // Zoologischer Anzeiger. 2017. Vol. 269. P. 26 – 47.

Lopez M. L. D., *Pascual J. A. F.*, *Dela Paz E. S. P.*, *Rizo E. Z. C.*, *Tordesillas D. T.*, *Guinto S. K.*, *Han B.*, *Dumont H. J.*, *Mamaril A. S.*, *Papa R. D. S.* Annotated checklist and insular distribution of freshwater microcrustaceans (Copepoda : Calanoida & Cyclopoida; Cladocera : Anomopoda & Ctenopoda) in the Philippines // Raffles Bulletin of Zoology. 2017. Vol. 65. P. 623 – 654.

Mirabdullayev I. M., *Kuzmetov A. R.* The Genus *Thernocyclops* (Crustacea: Copepoda) in Uzbekistan (Central Asia) // International Review of Hydrobiology. 1997. Vol. 82, iss. 2. P. 201 – 212.

Mirabdullayev I. M., *Reid J. W.*, *Ueda H.* Copepoda : Cyclopoida genera *Mesocyclops* and *Thermocyclops*. Genus *Thermocyclops* Kiefer, 1927 // Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 20. Leiden : Backhuys Publishers, 2003. P. 214 – 302.

Monchenko V. I. Redescription of the Oriental *Thermocyclops taihokuensis* (Harada, 1931) (Copepoda: Cyclopoida) from its westernmost population // Zoology in the Middle East. 2008. Vol. 43. P. 99 – 104.

Podshivalina V. N., *Sheveleva N. G.* Record of the Far Eastern species *Nordodiaptomus siberiensis* (Wilson, 1951) (Copepoda : Calanoida) in the European Part of Russia // Invertebrate Zoology. 2018. Vol. 15, iss. 3. P. 292 – 298.

Reynolds C., *Cumming G. S.* The role of waterbirds in the dispersal of freshwater cladocera and bryozoa in Southern Africa // African Zoology. 2015. Vol. 50, iss. 4. P. 307 – 311.

НАХОДКА ТРОПИЧЕСКОГО ВИДА *THERMOCYCLOPS TAIHOKUENSIS*

A Record of the Tropical Species *Thermocyclops Taihokuensis* Harada, 1931 (Copepoda: Cyclopoida) in the European Russia

Vyacheslav S. Zhikharev, *https://orcid.org/0000-0003-3241-2133*; *slava.zhiharev@ro.ru*
Dmitry E. Gavrilko, *dima_gavrilko@mail.ru*
Galina V. Shurganova, *galina.nngu@mail.ru*

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod
23 Gagarin Avenue, *Nizhni Novgorod 603950*, *Russia*

Received 16 April 2018, revised 14 November 2018, accepted 25 November 2018

Zhikharev V. S., Gavrilko D. E., Shurganova G. V. A Record of the Tropical Species *Thermocyclops Taihokuensis* Harada, 1931 (Copepoda: Cyclopoida) in the European Russia. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2019, no. 2, pp. 264–270 (in Russian). DOI: https://doi.org/10.35885/1684-7318-2019-2-264-270

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

In July 2018, in the estuary area of the Sura River (a tributary of the first order of the Cheboksary reservoir, Nizhny Novgorod oblast, Russia) was record a tropical alien copepod *Thermocyclops taihokuensis* Harada, 1931 (Copepoda: Cyclopoida). Information about the discovery of this species in the European part of Russia is extremely scarce. There is only one report of the discovery of this species in the lower reaches of the Volga River. The main habitat of *T. taihokuensis* is distributed in East and Central Asia, as well as tropical regions. The paper presents a brief description of *T. taihokuensis* with updated drawings. The records in the estuarine area of the Sura River *T. taihokuensis* females had an average size of 1060±20 µm. The spread of tropical crustaceans beyond their natural habitat appears to be linked to human activities and the transport of ballast water by ships. In addition, the concept of zoochoria suggests that the settlement of this species may be associated with the transfer of resting stages of *T. taihokuensis* by migratory species of waterfowl. Thus, migration routes of various bird species from the Arctic and temperate climatic zones to subtropical and tropical regions pass over European Russia. Alien species have high phenotypic and ecological plasticity and are able to introduce ecosystems into imbalance. That is why new studies of the Sura River and the Cheboksary reservoir will help not only to judge the success of the naturalization of *T. taihokuensis*, but also about the environmental consequences of the penetration of this species into the territory of the European part of Russia.

Keywords: Copepoda, Cyclopoida, *Thermocyclops*, female, Sura River, European part of Russia.

DOI: https://doi.org/10.35885/1684-7318-2019-2-264-270

Acknowledgments: This work was supported by the Russian Geographical Society (project No. 06/2018-P “Floating University of the Volga Basin Expedition”).

REFERENCES

Alekseev V. R. *Cyclopids* (Cyclopiformes). *The determinant of zooplankton and zoobenthos of fresh waters of the European part of Russia. Vol. 1. Zooplankton*. Moscow, KMK Scientific Press Ltd., 2010, pp. 328–376 (in Russian).

Lazareva V. I., Sabitova R. Z., Bykov S. V., Zhdanova S. M., Sokolova E. A. The Distribution of summer zooplankton in the cascade of reservoirs of the Volga and Kama rivers. *Proceedings of the Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS*, 2018, vol. 83, pp. 62–84 (in Russian).

Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologiche-skikh issledovaniiakh na presnovodnykh vodoemakh: Zooplankton i ego produktsiia [Guidelines for the collection and processing of materials in hydrobiological studies in freshwater bodies: Zooplankton and its products]. Leningrad, GosNIORKH Publ., 1982. 33 p. (in Russian).

Bollens S. M., Cordell J. R., Avent S., Hooff R. Zooplankton invasions: a brief review, plus two case studies from the northeast Pacific Ocean. *Hydrobiologia*, 2002, vol. 480, iss. 1–3, pp. 87–110.

De Ridder M. Some considerations on the geographical distribution of rotifers. *Hydrobiologia*, 1981, vol. 85, iss. 3, pp. 209–225.

Duggan I. C., Green J. D., Shiel R. J. Distribution of rotifer assemblages in North Island, New Zealand, lakes: relationships to environmental and historical factors. *Freshwater Biology*, 2002, vol. 47, pp. 195–206.

Frisch D., Green A. J., Figuerola J. High dispersal capacity of a broad spectrum of aquatic invertebrates via waterbirds. *Aquatic Sciences*, 2007, vol. 69, pp. 568–574.

Karanovic T., Koomput K., Sanoamuang L. Two new *Thermocyclops* species (Copepoda, Cyclopoida) from Thailand, with notes on the genus phylogeny inferred from 18S and ITS sequences. *Zoologischer Anzeiger*, 2017, vol. 269, pp. 26–47.

Lopez M. L. D., Pascual J. A. F., Dela Paz E. S. P., Rizo E. Z. C., Tordesillas D. T., Guinto S. K., Han B., Dumont H. J., Mamaril A. S., Papa R. D. S. Annotated checklist and insular distribution of freshwater microcrustaceans (Copepoda: Calanoida & Cyclopoida; Cladocera: Anomopoda & Ctenopoda) in the Philippines. *Raffles Bulletin of Zoology*, 2017, vol. 65, pp. 623–654.

Mirabdullayev I. M., Kuzmetov A. R. The Genus *Thernocyclops* (Crustacea: Copepoda) in Uzbekistan (Central Asia). *International Review of Hydrobiology*, 1997, vol. 82, iss. 2, pp. 201–212.

Mirabdullayev I. M., Reid J. W., Ueda H. Copepoda: Cyclopoida genera *Mesocyclops* and *Thermocyclops*. Genus *Thermocyclops* Kiefer, 1927. In: *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the ContinentalWaters of the World 20*. Leiden, Backhuys Publishers, 2003, pp. 214–302.

Monchenko V. I. Redescription of the Oriental *Thermocyclops taihokuensis* (Harada, 1931) (Copepoda: Cyclopoida) from its westernmost population. *Zoology in the Middle East*, 2008, vol. 43, pp. 99–104.

Podshivalina V. N., Sheveleva N. G. Record of the Far Eastern species *Nordodiaptomus siberiensis* (Wilson, 1951) (Copepoda: Calanoida) in the European Part of Russia. *Invertebrate Zoology*, 2018, vol. 15, iss. 3, pp. 292–298.

Reynolds C., Cumming G. S. The role of waterbirds in the dispersal of freshwater cladocera and bryozoa in Southern Africa. *African Zoology*, 2015, vol. 50, iss. 4, pp. 307–311.