

КРАТКИЕ
СООБЩЕНИЯ

УДК 574.5(285.2)

ПЕРВАЯ НАХОДКА *Thermocyclops taihokuensis* (Crustacea, Copepoda)
В БАССЕЙНЕ р. ОКИ

© 2021 г. В. И. Лазарева*

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук,
пос. Борок, Ярославская обл., Некоузский р-н, Россия

*e-mail: lazareva_v57@mail.ru

Поступила в редакцию 19.03.2020 г.

После доработки 29.06.2020 г.

Принята к публикации 06.07.2020 г.

Описана новая находка вида *Thermocyclops taihokuensis* (Harada, 1931) в водоемах Европейской России. В октябре 2019 г. восточно-азиатская копепода *Thermocyclops taihokuensis* (Harada, 1931) впервые обнаружена в Шатском водохранилище (54° с.ш., 38° в.д.), которое относится к системе р. Оки – правого притока р. Волги. Численность популяции *T. taihokuensis* превышала 100 тыс. экз./м³. При температуре воды 13°C вид активно размножался, половозрелые самки с яйцами в яйцевых мешках составляли 45% их общего количества, плодовитость достигала 17 ± 1 яиц на самку. Шатское водохранилище является наиболее западным местообитанием вида в Европейской России. Вероятность дальнейшего расселения вида вниз по р. Оке в водохранилища Средней и Нижней Волги оценена как высокая.

Ключевые слова: Средняя Волга, бассейн р. Ока, Шатское водохранилище, *Thermocyclops taihokuensis*, новые местообитания, обилие, особенности биологии

DOI: 10.31857/S0320965221010071

Копепода *Thermocyclops taihokuensis* (sin. *T. asiaticus* (Kiefer, 1932)) – валидный вид, последнее переописание сделано Монченко (Monchenko, 2008). Внешне по вооружению ног 4–5-й пары и фуркальных ветвей *Thermocyclops taihokuensis* сходен с *T. oithonoides* (Sars, 1863), дифференциальный диагноз этих двух видов приведен в книге В.М. Рылова (1948). В современных работах (Guo, 1999; Dela Paz et al., 2016) выделены следующие важные отличительные признаки *Thermocyclops taihokuensis*: сильно изогнутые боковые ветви семяприемника самки; мощный медиальный шип дистального членика эндоподита четвертой пары ног, вооруженный крепкими зубцами; отношение длины дорзальной щетинки фурки к таковой внешней латеральной щетинки >1.5.

Основной ареал *Thermocyclops taihokuensis* охватывает Центральную и Восточную Азию (Kuznetsov, 1997; Guo, 1999; Mirabdullayev, Mirabdullayev et al., 2003; Monchenko, 2008; Dela Paz et al., 2016). Вид известен из Казахстана и Узбекистана (Mirabdullayev, Kuznetsov, 1997; Mirabdullayev et al., 2003; Monchenko, 2008; Степаньянц и др., 2015; Калымбетова, 2017). В 2000-х годах *T. taihokuensis* обнаружили в Северо-Восточном и Среднем Каспии (Monchenko, 2008; Шарапова, 2014; Степаньянц и др., 2015). В 2010-х годах вид

проник в бассейн р. Волги, он зарегистрирован в Волго-Ахтубинской пойме (Нечаев, 2016), р. Волге ниже г. Волгограда (Лазарева и др., 2018) и устьевой области р. Суры в подпоре Чебоксарского водохранилища (Жихарев и др., 2019).

В 2012 г. *T. taihokuensis* появился в Цимлянском водохранилище (р. Дон) (Вехов и др., 2014). В 2018 г. этот вид формировал очень высокую численность (более 600 тыс. экз./м³) в Верхнем и Чирском участках Цимлянского водохранилища, он также был многочислен (>25 тыс. экз./м³) в Бреславском и Карповском водохранилищах канала Волга-Дон (Лазарева, Сабитова, 2020). До 2015 г. в Европейской России вид не был зарегистрирован западнее Цимлянской ГЭС (42° в.д.), в дельте р. Дон и Таганрогском заливе Азовского моря его не обнаруживали (Селифонова, 2013; Свистунова и др., 2014). Самое северное (56° с.ш., 46° в.д.) местонахождение *T. taihokuensis* расположено в устье р. Суры (Средняя Волга) (Жихарев и др., 2019). Обзор недавних находок вида указывает на тот факт, что *T. taihokuensis* быстро расселяется к западу от р. Волги.

В начале октября 2019 г. был проанализирован зоопланктон Любовского пруда-охладителя Новомосковской ГРЭС на Шатском водохранилище (Тульская обл.). Шатское водохранилище (коор-

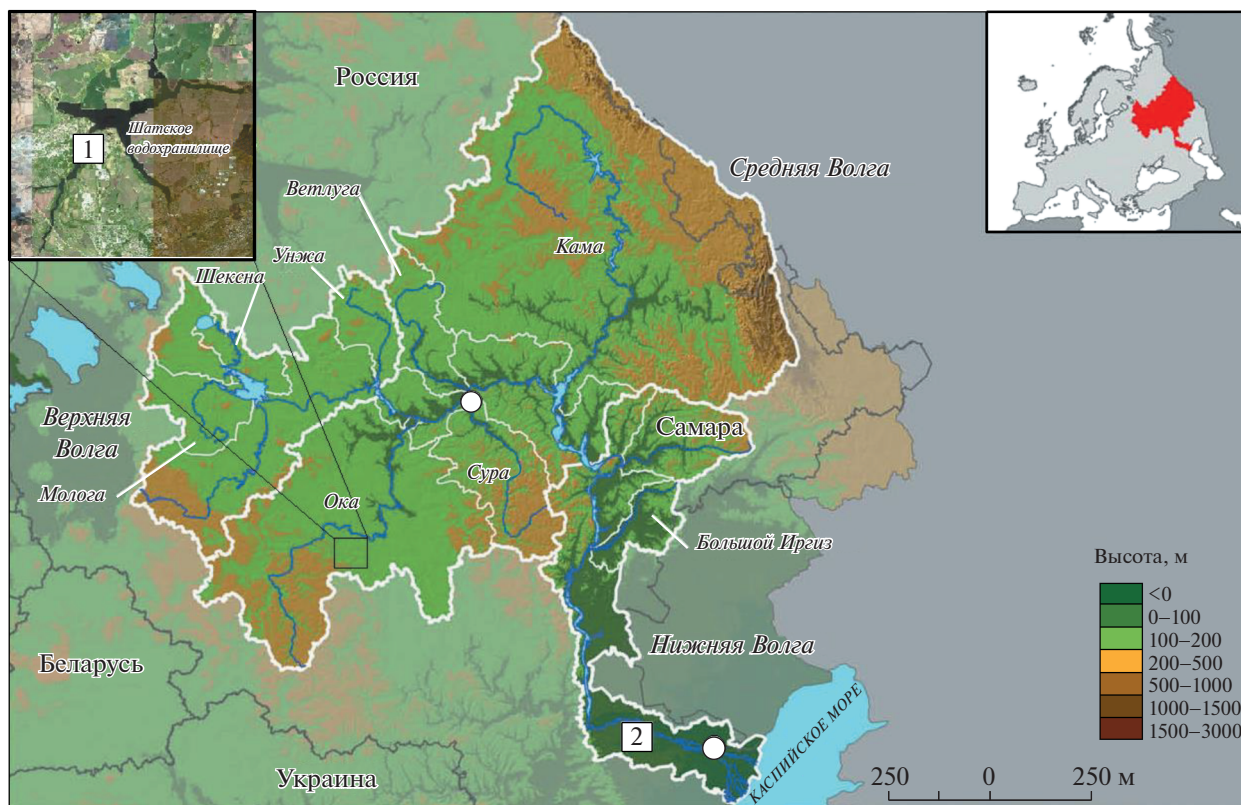


Рис. 1. Распространение *Thermocyclops taihokuensis* в бассейне р. Волги. Круглые метки – данные работ (Жихарев и др., 2019; Нечаев, 2016), прямоугольники – находки автора: 1 – Шатское водохранилище (настоящая статья), 2 – р. Волга ниже г. Волгограда (Лазарева и др., 2018). Схема бассейна р. Волги дана по (Litvinov et al., 2009) с дополнениями автора.

динаты центра 54.0998° с.ш., 38.2744° в.д.) расположено в верховье р. Шат, которая относится к системе р. Оки (бассейн Средней Волги) (рис. 1). Площадь водоема 12.5 км^2 , максимальная глубина 13 м (Григорьева, 2020), в подпоре водохранилища находятся устьевые области притоков р. Шат – реки Любовька, Аселок и Белоколодезь.

Пробы зоопланктона отбирали в открытом прибрежье (глубина 0.8 м, температура воды 13°C) мерным ведром с последующей фильтрацией 100 л воды через сито с ячейей 74 мкм. Пробы фиксировали 4%-ным формалином и просматривали в лаборатории под стереомикроскопом StereoDiscovery-12 (Carl Zeiss, Jena). Таксономическую идентификацию копепод проводили с использованием работ В.М. Рылова, (1948), В.И. Монченко (Monchenko) (1974, 2008), Guo (1999), Mirabdullayev et al. (2003).

Определяли общую численность и возрастную структуру популяции *T. taihokuensis*, размеры половозрелых особей и плодовитость самок. Измерения проводили с помощью окулярного микрометра 50/10 мм Stemi при увеличении 25–50 \times . Фотографии выполнены камерой AxioCam MRc5 (микроскоп StereoDiscovery V.12) при увеличении 60 \times .

В октябре в водохранилище обнаружены четыре вида копепод: пелагические *T. taihokuensis* ($110.5 \text{ тыс. экз./м}^3$) и *Mesocyclops leuckarti* (Claus, 1857) ($3.4 \text{ тыс. экз./м}^3$), а также малочисленные литоральные *Eucyclops macrurus* (Sars, 1863) и *E. macruroides* (Lilljeborg, 1901) (в сумме $\sim 1 \text{ тыс. экз./м}^3$). Это первая регистрация *Thermocyclops taihokuensis* в бассейне р. Оки и вторая находка вида в водоемах Средней Волги. В целом, к 2019 г. в бассейне р. Волги выявлены 4 местообитания вида (рис. 1).

Копепода *T. taihokuensis* – сравнительно крупный вид: длина тела самок 0.9–1.0 (в среднем $0.95 \pm 0.01 \text{ мм}$), самцов – 0.7–1.0 ($0.86 \pm 0.03 \text{ мм}$). Это сопоставимо с размерами *Mesocyclops leuckarti* (0.8–1.0 мм). Важным признаком вида, заметным при небольшом увеличении (20–25 \times), являются S-образно изогнутые апикальные щетинки фурки (рис. 2а). Боковые ветви сравнительно узкого и длинного семяприемника самки широко раздвинуты и заметно изогнуты (рис. 2б), прямой и толстый внутренний шип дистального членика эндоподита 4-й пары ног вооружен редкими зубцами, симметрично расположенными на обоих его краях (рис. 2в).

Вклад *Thermocyclops taihokuensis* составлял 95% количества копепод и 90% всех ракообразных

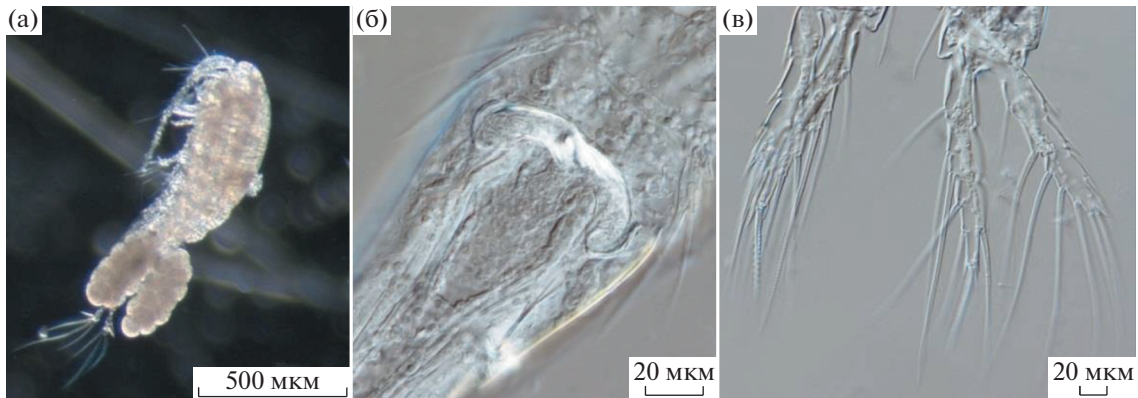


Рис. 2. Самка *Thermocyclops taihokuensis* из Шатского водохранилища: а – общий вид яйценосной самки, б – семяприемник, в – строение четвертой пары ног.

планктона Шатского водохранилища. Другие представители рода *Thermocyclops* в водоеме отсутствовали. Известно (Монченко, 1974), что обычные для центра Европейской России *T. oithonoides* и *T. crassus* (Fischer, 1853) к началу октября переходят к диапаузе. Напротив, популяция *T. taihokuensis* в эти сроки интенсивно размножалась, 45% общего количества половозрелых самок несли яйцевые мешки. Индивидуальная плодовитость достигала 12–28 яиц на самку (в среднем 17 ± 1). Основную часть популяции (>80%) составляли науплиусы (90 тыс. экз./м³), вклад копепоидов (8 тыс. экз./м³) и взрослых особей (11.5 тыс. экз./м³) варьировал в пределах 7–10%. Соотношение самцов и самок в пробах было примерно одинаковым.

Питание такой многочисленной популяции было обеспечено массовым развитием в водохранилище крупных (0.2–0.6 мм) коловраток *Asplanchna priodonta* Gosse, 1850 (17 тыс. экз./м³) и *Synchaeta pectinata* Ehrenberg, 1832 (42 тыс. экз./м³). Науплиусы копепод являются фильтраторами и потребляют фито- и бактериопланктон, у взрослых Cyclopoida при недостатке пищи обычен каннибализм (Монаков, 1998).

Таким образом, осенью 2019 г. *Thermocyclops taihokuensis* впервые обнаружен в верхней части бассейна р. Оки – крупного правого притока р. Волги. В настоящее время Шатское водохранилище является наиболее западным (38° в.д.) местообитанием вида в Европейской России. Большая численность (>100 тыс. экз./м³) популяции *T. taihokuensis* указывает на высокую вероятность дальнейшего расселения вида вниз по р. Оке в водохранилища Средней и Нижней Волги.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор признательна Е.А. Боровиковой и Д.П. Карабанову за организацию экспедиционных работ,

Р.З. Сабитовой за сбор материала и С.М. Ждановой за помощь в подготовке иллюстраций.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в соответствии с госзаданиями АААА-А18-118012690106-7 и АААА-А18-118012690105-0.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вехов Д.А., Науменко А.Н., Горелов В.П. и др. 2014. Современное состояние и использование водных биоресурсов Цимлянского водохранилища (2009–2013 гг.) // Рыбохозяйственные исследования на водных объектах Европейской части России. СПб., Гос. ин-т реч. рыб. хоз-ва (ГосНИОРХ). С. 116–145.
- Григорьева И.Л. 2020. Шатское водохранилище // Вода России. Водные ресурсы. Электронный ресурс. URL: https://water-rf.ru/Водные_объекты/3411/Шатское_водохранилище (обращение март 2020 г.).
- Жихарев В.С., Гаврилко Д.Е., Шурганова Г.В. 2019. Находка тропического вида *Thermocyclops taihokuensis* (Harada, 1931) (Copepoda: Cyclopoida) в Европейской части России // Поволжский экологический журн. № 2. С. 264–270.
- Калымбетова М.Т. 2017. Современное состояние зоопланктона Шардаринского водохранилища // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. № 5–6. С. 80–83.
- Лазарева В.И., Сабитова Р.З., Быкова С.В. и др. 2018. Распределение летнего зоопланктона в каскаде водохранилищ Волги и Камы // Тр. Ин-та биологии внутренних вод РАН. Вып. 83(86). С. 62–84. <https://doi.org/10.24411/0320-3557-2018-10030>
- Лазарева В.И., Сабитова Р.З. 2020. Зоопланктон Цимлянского водохранилища и канала Волга-Дон // Зоол. журн. 2020. (В печати).
- Монаков А.В. 1998. Питание пресноводных беспозвоночных. Москва: Ин-т проблем экологии и эволюции РАН. 319 с.

- Монченко В.И. 1974. Шелепнороти циклопоподібні. Циклопи (Cyclopidae). Киев: Наук. думка. 452 с. (Фауна України; Т. 27, вип. 3).
- Нечаев Д.Ю. 2016. Фаунистическое разнообразие планктонных беспозвоночных Волго-Ахтубинской поймы // Матер. Всерос. молодежной гидробиол. конф. "Перспективы и проблемы современной гидробиологии", пос. Борок, Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 10–13 ноября 2016 г. Ярославль: Филигрань. С. 117–119.
- Рылов В.М. 1948. Фауна СССР. Ракообразные. Сулоподоиды пресных вод. Т. 3. Вып. 3. Москва; Ленинград: АН СССР. 318 с.
- Селифонова Ж.П. 2013. Состояние таксоцены веслоногих раков (Copepoda) в Азовском море // Vestnik zoologii. Т. 47. № 5. С. 421–430.
- Свистунова Л.Д., Брынько В.А., Набоженко М.В. 2014. Современное состояние летнего зоопланктона дельты реки Дон // Вестник Южного научного центра РАН. Т. 10. № 3. С. 75–82.
- Степаньянц С.Д., Хлебович В.В., Алексеев В.Р. и др. 2015. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря. Т. 2: Стрекающие, гребневики, многощетинковые черви, веслоногие ракообразные и мизиды. Санкт-Петербург; Москва: Товарищество науч. изданий КМК. 244 с.
- Шаранова Л.И. 2014. Зоопланктон Северо-Восточного Каспия. Приложение 2 // Мониторинг окружающей природной среды Северо-Восточного Каспия при освоении нефтяных месторождений. Алматы: АджипККО. С. 228–229.
- Guo X. 1999. The genus *Thermocyclops* Kiefer, 1927 (Copepoda: Cyclopidae) in China // Hydrobiologia. V. 403. P. 87–95.
- Dela Paz E.S.P., Holyn'ska M.K., Papa R.D.S. 2016. *Mesocyclops* and *Thermocyclops* (Copepoda, Cyclopidae) in the major visayas islands (Central Philippines) // Crustaceana. V. 89. № 6–7. P. 787–809. <https://doi.org/10.1163/15685403-00003547>
- Litvinov A.S., Mineeva N.M., Papchenkov V.G. et al. 2009. Volga River Basin // Rivers of Europe. Amsterdam: Elsevier. P. 23–57.
- Monchenko V.I. 2008. Redescription of the Oriental *Thermocyclops taihokuensis* (Harada, 1931) (Copepoda: Cyclopidae) from its westernmost population // Zoology in the Middle East. V. 43. № 1. P. 99–104. <https://doi.org/10.1080/09397140.2008.10638274>
- Mirabdullayev I.M., Kuzmetov A.R. 1997. The Genus *Thermocyclops* (Crustacea: Copepoda) in Uzbekistan (Central Asia) // International Review of Hydrobiology. V. 82. Iss. 2. P. 201–212.
- Mirabdullayev I.M., Reid J.W., Ueda H. 2003. 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. P. 214–302.

First Record of *Thermocyclops taihokuensis* (Crustacea, Copepoda) in the Oka River Basin

V. I. Lazareva*

*Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences,
Borok, Nekouzskii raion, Yaroslavl oblast, Russia*

*e-mail: lazareva_v57@mail.ru

A new find of the species *Thermocyclops taihokuensis* (Harada, 1931) in reservoirs of European Russia is described. In October 2019, the East Asian copepod *Thermocyclops taihokuensis* (Harada, 1931) was first record in the Shat Reservoir (54°N, 38°E), which belongs to the Oka River system. Oka River represents the right tributary of the Volga River. The population of *T. taihokuensis* exceeded 100 thousand ind./m³. At a water temperature of 13°C, the species actively bred, sexually mature females with eggs in egg sacs accounted for 45% of their total number, and fecundity reached 17 ± 1 eggs per female. The Shat Reservoir is the westernmost habitat of the species in European Russia. It is estimated as the high probability of further distribution of the species down the Oka River into the reservoirs of the Middle and Lower Volga.

Keywords: Middle Volga, Oka River basin, Shat Reservoir, *Thermocyclops taihokuensis*, new records, abundance, features of species live cycle