

УДК 595.324:[556.53+556.55] (477)

Ю. Ф. Громова, А. А. Протасов, Л. В. Гулейкова

**ВЕТВИСТОУСЫЕ РАКООБРАЗНЫЕ РОДА
DIAPHANOSOMA (CRUSTACEA: CLADOCERA)
ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ УКРАИНЫ**

Приводятся данные о распространении и новых находках видов ветвистоусых ракообразных из рода *Diaphanosoma* Fischer, 1850 (Crustacea: Cladocera) в водоемах и водотоках Украины. Обсуждаются вопросы соотношения местонахождений этих видов в Украине с их основными ареалами. Помимо широко распространенного в водоемах Украины *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin, 1848), встречаются еще три — *D. dubium* Manuilova, 1964, *D. orghidani* Negrea, 1982 и *D. mongolianum* Ueno, 1938, последний зарегистрирован впервые. Обнаружение в Украине *D. dubium* свидетельствует о расширении его ареала в западном направлении.

Ключевые слова: ветвистоусые ракообразные, *Diaphanosoma*, зоопланктон, ареал, водоемы и водотоки Украины.

В настоящее время вопросы географического распространения представителей р. *Diaphanosoma* изучены недостаточно, что обусловлено редкостью их находжений, недостаточной разработанностью систематики этой группы и часто неверной идентификацией. Многие виды р. *Diaphanosoma* имеют перекрывающиеся ареалы, нередко сосуществуют в водоемах, но до недавнего времени не различались [6]. В Украине специальные фаунистические исследования этой группы не проводились, идентификация видов осложнялась отсутствием современных отечественных определителей ветвистоусых ракообразных, многие представители которых, в том числе из р. *Diaphanosoma*, описаны сравнительно недавно. Сложности в изучении распространения этих ракообразных отмечены и в других регионах [6].

Целью работы было на основе собственных и литературных данных установить особенности современного распространения представителей рода *Diaphanosoma* в водоемах и водотоках Украины.

Материал и методика исследований. Использованы литературные и данные собственных многолетних исследований зоопланктона в разнотипных водоемах и водотоках Украины. Отбор и обработку проб осуществляли по общепринятым гидробиологическим методикам [12]. Для идентификации видов рода *Diaphanosoma* использовали определители [6, 10, 13].

© Ю. Ф. Громова, А. А. Протасов, Л. В. Гулейкова, 2018

Результаты исследований и их обсуждение

Род *Diaphanosoma* Fischer, 1850 (Crustacea: Cladocera: Ctenopoda: Sididae) насчитывает более 30 видов, из которых в водоемах Украины обычно регистрировался один — *Diaphanosoma brachyurum* (Liévin, 1848), в отдельных случаях — *D. dubium* Manuilova, 1964, и лишь в последнее время зарегистрированы еще два вида — *D. orghidani* Negrea, 1982 и *D. mongolianum* Ueno, 1938. Отчасти это могло быть связано с их более поздним описанием и, возможно, неправомерным использованием названия *D. brachyurum* для обозначения других видов рода — *D. mongolianum*, *D. orghidani* и *D. lacustris* Kořinek, 1981, которые нередко сосуществуют с *D. brachyurum* s. str. в средних и южных умеренных широтах Евразии [19, 20, 21 и др.]. Упомянутый ранее в Украине *D. leuchtenbergianum* Fischer, 1850 [11] в настоящее время считается синонимом *D. brachyurum* [24]. Хотя нужно иметь в виду, что под названием *D. leuchtenbergianum* записывались и другие виды, например *D. dubium* или *D. lacustris*, как до, так и после их описания [6, 20].

Хотя ареалы *D. brachyurum*, *D. mongolianum* и *D. orghidani* на территории Украины перекрываются, первый — представитель более северной фауны Ctenopoda, заметнее всего развивающейся в северных и средних умеренных широтах (≈ 50 — 65° с. ш.), а *D. mongolianum* и *D. orghidani* населяют главным образом умеренные и субтропические широты (≈ 25 — 50° с. ш.) [6]. *D. dubium* также является видом южноумеренного и субтропического распространения, но характерным для юго-востока Евразии. Участвовавшие в последние годы находки в водоемах Украины южноумеренных-субтропических видов р. *Diaphanosoma* свидетельствуют об их распространении как в пределах ареала (*D. orghidani*, *D. mongolianum*), так и о его расширении (*D. dubium*).

В настоящее время наиболее распространенным и часто встречаемым в водоемах и водотоках по всей территории Украины остается *D. brachyurum* [2, 4, 11 и др.]. В целом он широко распространен в Палеарктике от Западной Европы до Восточной Сибири и Монголии, в основном в бореальных областях. Это планктонный вид, населяющий верхние слои пелагиали и литораль крупных и малых озер и водохранилищ, пруды, реки, болота и временные водоемы с рН = 4,0—9,2 (обычно 5,0—6,8) и соленостью до 4‰. Олигосапроб и термофил, пик его численности приурочен к температуре воды 18—28°C [6]. Поскольку этот таксон представляет собой группу, которая, возможно, включает несколько видов, целесообразны подробные описания его последующих находок.

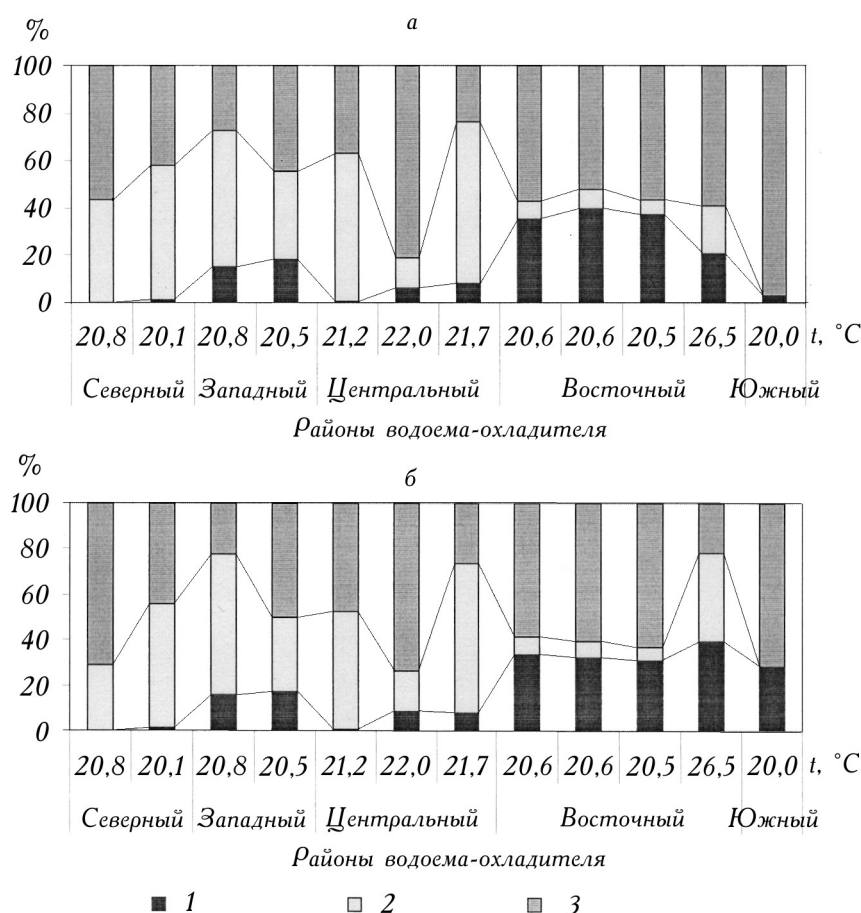
Вид *D. orghidani* известен из водоемов юго-востока Украины [6]. Встречается сравнительно редко. Нами обнаружен в водоемах дельты р. Дунай в летний сезон 2007—2010 гг., в заливах р. Днепр (г. Киев) в августе 2010 г. при температуре 24,5°C в количестве 70 экз/м³ и в июле 2016 г. при температуре воды 28,0°C в количестве 15—43 экз/м³ (рис. 1). Вид включает два подвида, один из которых (*D. orghidani orghidani* Negrea, 1982) распространен на западе Евразии, а другой (*D. orghidani transamurensis* Korovchinsky, 1986) известен из Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии. *D. orghidani* — летний планктонный вид пелагиали и литорали озер и водохранилищ, обитает так-



1. Находки представителей рода *Diaphanosoma* Fischer в водоемах Украины. 1 — *D. dubium*; 2 — *D. mongolianum*; 3 — *D. orghidani*.

же в реках и прудах, при pH = 6,4—7,9 и солености до 14,8‰ [6]. Был многочислен в румынских озерах при температуре воды 16—29°C [25, 26]. Исследования его расселения в волжских водохранилищах показали, что он предпочитает проточные участки со скоростью течения 0,2—0,4 м/с, концентрируясь в приустьевых районах притоков, диапазон оптимальных температур — 25—29°C, устойчив к «цветению» воды, вызванному колониальными цианобактериями [7, 8, 9].

Находка вида *D. mongolianum* является новой для Украины. Вид обнаружен нами в сентябре 2015 г. в водоеме-охладителе Хмельницкой АЭС при температуре воды 20,0—26,5°C [17]. Распределение его численности по акватории водоема было неравномерным — от 250 до 8783 экз/м³. Рачок входил в группу доминирующих видов, достигая 11,5% численности и 28,8% биомассы зоопланктона. Встречался совместно с аборигенным *D. brachyurum*, который часто доминировал в зоопланктоне в предыдущие годы. Соотношение количества *D. mongolianum* и *D. brachyurum* различалось на разных станциях водоема, вселенец преобладал в наиболее теплом (восточном) районе (рис. 2) и не встречался на мелководных участках. В октябре 2016 г., при температуре воды 12,5—20,1°C, численность *D. mongolianum* по акватории водоема была в пределах 63—3370 экз/м³, что составляло 0,1—2,0% численности и 1,2—13,7% биомассы зоопланктона. При этом встречающийся ранее *D. brachyurum* не был обнаружен, возможно, из-за низкой численности. В октябре 2017 г. при температуре воды 12,3—15,2°C вид также был распространен по всему водоему в количестве 174—957 экз/м³. Его доля в численности и биомассе зоопланктона составляла соответственно 0,2—2,7% и 1,2—12,7%.



2. Доля видов *Diaphanosoma mongolianum* (1), *D. brachyurum* (2) и других видов Cladocera (3) в численности (а) и биомассе (б) всех Cladocera в водоеме-охладителе Хмельницкой АЭС в сентябре 2015 г. (на оси абсцисс указана температура воды на станциях).

Ареал *D. mongolianum* почти полностью охватывает центральную и южную часть Палеарктики (от Испании до северо-востока Китая), он проникает в Эфиопию и экваториальные озера верховьев Нила. На севере ареала — летний планктонный вид, южнее может присутствовать круглогодично. В целом предпочитает крупные водоемы: озера, в том числе горные, водохранилища, рыбоводные пруды и речные протоки с рН = 6,5—7,4, найден во временном водоеме (Испания). Может обитать в пресной и солоноватой воде, включая опресненные морские заливы. Часто доминирует в зоопланктоне [6].

Вид *D. dubium* в Украине отмечался в 60-х годах XX века в степных реках, впадающих в придунайские водоемы [15], в 80-х годах — в Дунае [4], Сасыкском водохранилище, его притоке — р. Сарата и канале Дунай — Сасык [3, 14]. Массовое развитие получил летом 1982 и 1983 гг. в Сасыкском водохранилище, где его доля в общей биомассе зоопланктона составляла

51% и 81% соответственно [14]. Нами обнаружен в августе 2012 г. в водоеме-охладителе Хмельницкой АЭС (в восточном и южном районах) совместно с *D. brachyurum*, который был распространен по всему водоему (см. рис. 1). Температура воды в водоеме-охладителе в это время составляла 22,4—28,3°C, достигая 33,0°C в отводящем канале, а в фоновых водоемах (р. Гнилой Рог) — 17,0—19,0°C. Численность *D. dubium* на станции в восточном районе водоема составляла 1618 экз/м³ (при 23,0°C), в южном — 4688 экз/м³ (при 24,6°C). В последующие годы не встречался. В июне 2016 г. вид найден в литоральной зоне оз. Кирилловское (г. Киева) при температуре воды 22,0°C в количестве от 40 (заросли тростника) до 300 экз/м³ (открытое мелководье), встречался совместно с *D. brachyurum*. В июле (27,0°C) и августе (25,0°C) численность *D. dubium*, как и всего зоопланктона, снизилась до 44—60 экз/м³, а в сентябре, при температуре воды 15,0°C, была равна 80 экз/м³. В ноябре при температуре 8°C вид отсутствовал. В июле 2017 г. *D. dubium* зарегистрирован в нижнем течении р. Десны совместно с *D. brachyurum* при температуре воды 22,0°C.

Основная часть ареала *D. dubium* находится на востоке Азии (от низовьев Амура до Южного Китая), этот рачок обитает на полуостровах Индокитая, Малакка и Индостан, островах Шри-Ланка, Филиппинских и Японских [1, 6, 23]. Данные об обнаружении вида в Средней Азии, низовьях Волги [6, 22], на северо-западе Европейской части России (малые озера национального парка «Русский Север») [16], центральном Предкавказье [5] и в Украине свидетельствуют о расширении его ареала. Это планктонный вид, населяющий открытую и прибрежную зоны озер, водохранилищ, рыбоводные пруды, болота и рисовые поля при pH = 7,2—8,5. Оптимальная температура воды для популяций из южного Китая превышает 29,0°C [18]. Часто вид доминирует в зоопланктоне по численности.

Кроме вышеуказанных видов, в Украине вполне вероятно нахождение еще одного представителя рода — *D. lacustris*, который распространен от Центральной и Южной Европы, северо-запада Африки до Восточного Казахстана. Зарегистрирован в соседних с Украиной странах — Венгрии, Болгарии, России и Турции. Летний планктонный вид, населяющий в основном крупные озера низменностей, водохранилища и реки, обитающий в пресных и солоноватых водах [6].

Заключение

В настоящее время в водоемах Украины зарегистрировано четыре вида из р. *Diaphanosoma* — *D. brachyurum*, *D. orghidani*, *D. mongolianum* и *D. dubium*, из которых *D. brachyurum* остается наиболее широко распространенным и часто встречаемым. Впервые в Украине зарегистрирован вид *D. mongolianum*, который, развиваясь в значительных количествах, в водоеме-охладителе Хмельницкой АЭС входил в группу доминирующих совместно с аборигенным *D. brachyurum*. Местонахождение в Украине вида *D. dubium*, вероятно, является наиболее западным, что свидетельствует о расширении ареала вида. Термофильность этих видов, по-видимому, определила их обитание и находки в водоеме-охладителе АЭС, их распространение в других водоемах Украины может быть связано с определенной тенденцией климатических изменений. Характерно, что *D. mongo-*

lianum преобладает среди других кладоцер именно в восточном районе водоема-охладителя, наиболее подверженном влиянию подогретых сбросных вод. Представленные данные позволяют предположить более широкое распространение представителей р. *Diaphanosoma* в водоемах Украины и свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований с целью уточнения их распространения и биологии, которая в настоящее время еще мало изучена.

**

Наведено дані про розповсюдження та нові знахідки видів гіллястовусих ракоподібних р. Diaphanosoma Fischer, 1850 (Crustacea: Cladocera) у водоймах і водотоках України. Обговорюються питання співвіднесення місцезнаходжень цих видів в Україні з їх основними ареалами. Крім широко розповсюдженого у водоймах України виду Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848), зустрічаються ще три — D. dubium Manuilova, 1964, D. orghidani Negrea, 1982 і D. mongolianum Ueno, 1938, серед яких останній у водоймах України зареєстровано вперше. Знахідки в Україні виду D. dubium свідчать про розширення його ареалу у західному напрямку.

**

Paper deals with data on distribution and new findings of several species of Cladocera of the gen. Diaphanosoma Fischer, 1850 (Crustacea: Cladocera) in the water bodies and water courses of Ukraine. Issues of their habitat sites in Ukraine regarding their main areals are discussed. Beside widely distributed Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848) in Ukraine occur three more species: D. dubium Manuilova, 1964, D. orghidani Negrea, 1982 and D. mongolianum Ueno, 1938. The latter of them was found for the first time in the waters of Ukraine. Finding of D. dubium in Ukraine indicates expansion of its areal westward.

**

1. Барабанщиков Е.И., Колпаков Н.В. Состав, распределение, динамика и продукция зоопланктона эстуариев Приморья // Материалы Всероссийской науч. конф., Петропавловск-Камчатский, 26—27 сент. 2012 г. — Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2012. — С. 448—460.
2. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Отв. ред. Г.И. Щербак. — Киев: Наук. думка, 1989. — 248 с.
3. Биопродуктивность и качество воды Сасыкского водохранилища в условиях его опреснения / Отв. ред. Л.П. Брагинский. — Киев: Наук. думка, 1990. — 276 с.
4. Гидроэкология украинского участка Дуная и сопредельных водоемов / Под ред. В.Д. Романенко. — Киев: Наук. думка, 1993. — 328 с.
5. Дементьев М.С. Предварительная сводка видов водных беспозвоночных животных Центрального Предкавказья (Северный Кавказ) и прилегающих горных территорий // Успехи совр. естествознания. — 2015. — № 6 — С. 102—118.
6. Коровчинский Н.М. Ветвистоусые ракообразные отряда Stenopoda мировой фауны (морфология, систематика, экология, зоогеография). — М.: Т-во науч. изданий КМК, 2004. — 410 с.
7. Лазарева В.И. Структура и динамика зоопланктона Рыбинского водохранилища. — М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2010. — 183 с.

8. Лазарева В.И. Распространение видов рода *Diaphanosoma* (Crustacea, Cladocera) в водохранилищах Волги и Шексны: влияние факторов среды // Биология внутр. вод. — 2012. — № 3. — С. 33—42.
9. Лазарева В.И., Болотов С.Э. Анализ сосуществования недавнего вселенца *Diaphanosoma orghidani* Negrea с аборигенным видом *D. brachyurum* (Liévin) (Crustacea, Cladocera) в Рыбинском водохранилище // Рос. журн. биол. инвазий. — 2013. — № 2. — С. 18—34.
10. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. — М.; Л.: Наука, — 1964. — 372 с.
11. Марковський Ю. Огляд фавни перистовусих ракуватих (Cladocera) України // Тр. фіз.-мат. відділу. — 1928. — Том X, Вип. 3. — С. 65—384.
12. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В. Д. Романенка. — К.: Логос, 2006. — 408 с.
13. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1. Зоопланктон / Под ред. В. Р. Алексеева, С. Я. Цалолихина. — М.; СПб: Т-во науч. изданий КМК, 2010. — 495 с.
14. Парчук Г.В. Зоопланктон Советского участка Дуная, Сасыкского водохранилища и Днестровского лимана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1985. — 19 с.
15. Поліщук В.В. Гідрофауна пониззя басейну Дунаю в межах України. — К.: Наук. думка, 1974. — 420 с.
16. Разнообразие ландшафтов национального парка «Русский север». — Вологда, 2007. — 111 с. [Режим доступа: www.booksite.ru/fulltext/raznooblandrs/text.pdf].
17. Степанова Т.И., Протасов А.А., Силаева А.А. и др. Особенности гидробиологического режима техноэкосистемы Хмельницкой АЭС в условиях снижения уровня воды // Ядерная энергетика та довкілля. — 2016. — № 1. — С. 38—43.
18. Han B.-P., Yin J., Lin X., Dumont H.J. Why is *Diaphanosoma* (Crustacea: Ctenopoda) so common in the tropics? Influence of temperature and food on the population parameters of *Diaphanosoma dubium*, and a hypothesis on the nature of tropical cladocerans // Hydrobiologia. — 2011. — N 668. — P. 109—115.
19. Korovchinsky N.M. A study of *Diaphanosoma* species (Crustacea: Cladocera) of the «mongolianum» group // Int. Rev. Ges. Hydrobiol. — 1987. — Vol. 72, N 6. — P. 727—758.
20. Korovchinsky N.M. Redescription of *Diaphanosoma dubium* Manuilova, 1964 (Branchiopoda: Ctenopoda: Sididae), and description of a new, related species // Hydrobiologia. — 2000. — N 441 (1). — P. 73—92.
21. Korovchinsky N.M. Species richness of pelagic Cladocera of large lakes in the eastern hemisphere // Ibid. — 2000. — N 434. — P. 41—54.
22. Korovchinsky N.M., Mirabdullaev I.M. Review of the genus *Diaphanosoma* Fischer, 1850 (Crustacea: Ctenopoda: Sididae) of Uzbekistan, with a pictorial key for species identification // Arthropoda Selecta. — 2001. — Vol. 10, N 4. — P. 281—288.
23. Korovchinsky N.M., Sanoamuang La-orsri. Comparative investigation of Sididae (Crustacea, Branchiopoda, Cladocera) of Northern and Western Thailand,

- with additional notes on *Diaphanosoma senegal isanensis* Korovchinsky et Sanoamuang, 2008 // Ibid. — 2013. — Vol. 22, N 3. — P. 217—226.
24. Kotov A., Forry L., Korovchinsky N.M., Petrusek A. World checklist of freshwater Cladocera species // [World Wide Web electronic publication]. Available online <http://fada.biodiversity.be/group/show/17>.
25. Negrea S. Révision des espèces de *Diaphanosoma* (Cladocera, Sididae) de Roumanie et description de *D. orghidani* sp. nov. // Trav. Mus. Hist. Nature Gr. Antipa. — 1982. — Vol. 24. — P. 29—43.
26. Zinevici V., Parpal L. Zooplanctonul din delta Dunării și avandeltă. Diversitate, structură, productivitate și relații trofice. — București: Ars docendi, 2007. — 382 p.

Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

Поступила 18.08.17