

УДК 595.3:556(476)

Биоразнообразие и особенности географического распространения ветвистоусых ракообразных (Cladocera), представленных в водных экосистемах Белорусского Полесья

И.Ф. РАСАШКО, О.В. КОВАЛЕВА, В.В. ВЕЖНОВЕЦ

В работе сделано обобщение данных по таксономическому составу, выявлены особенности географического распространения Cladocera, представленных в водных экосистемах Белорусского Полесья. Установлена степень представленности в зоопланктоне видов, характерных для водных экосистем региона, а также обитающих в водоемах других территорий.

Показано, что значительное количество видов Cladocera, обнаруженных в водных экосистемах Белорусского Полесья, имеет широкое распространение. В водоемах и водотоках региона есть группы видов, являющихся голарктическими и палеарктическими, но также виды, отмеченные в разных зоогеографических царствах и областях, на разных континентах. В водоемах урбанизированной территории (г. Гомель) представлены в основном широко распространенные, но есть и редкие виды.

Ключевые слова: зоопланктон, Cladocera, водные экосистемы Белорусского Полесья, географическое распространение.

The data on taxonomical structure are analyzed, the features of geographical distribution of Cladocera presented in water ecosystems of the Belarusian Polesye are revealed. The degree of representation in zooplankton species characteristic of water ecosystems in the region, as well as living in the waters of the other territories is established. It is shown that a significant amount of types of Cladocera found in water ecosystems of the Belarusian Polesye have a wide distribution. In reservoirs and waterways of the region there are groups of the types being holarctic and palearctic, but also the types noted in different zoogeographical kingdoms and areas, on different continents. In reservoirs of the urbanized territory (Gomel) there are presented generally widespread but also rare species.

Keywords: zooplankton, Cladocera, water ecosystems of Belarusian Polesye, geographical distribution.

Введение. Географическое распространение Cladocera, их групп находится во взаимосвязи с процессом исторических природных перестроек [1]. История становления разнообразия кладоцер в целом (в более раннее время на уровне родов, в более позднее – на уровне групп и видов) связана непосредственно с существованием в конце палеозоя – начале мезозоя суперконтинента Пангеи, затем с процессами разделения Пангеи на Лавразию и Гондвану, а последних – на отдельные материки, что особенно обозначилось во второй половине мезозоя, а также с состоянием и изменениями ландшафтно-климатических условий прошедших эпох.

Распространение кладоцер, как и других постоянных обитателей континентальных водоемов, носит в принципе разорванный характер, что особенно выражено в изолированных водоемах. В связи с этим представляется необходимым отметить, что изоляция в определенной мере компенсируется дисперсией стойких яиц, но при ее значительности главным фактором поддержания единства вида, вероятно, становится стабилизирующий отбор [2]. Фактором, интегрирующим вид, считают поток генов при наличии таких условий когда: вид представляет собой систему локальных популяций более или менее панмиктических и более или менее равноценных друг другу и поток генов более или менее постоянен во времени [2]. Но для кладоцер эти условия плохо выдерживаются. Давно известна большая внутри- и межпопуляционная морфологическая изменчивость Cladocera, особенно представителей родов *Bosmina* и *Daphnia*. Многочисленные данные последних лет свидетельствуют также о значительной межпопуляционной генетической изменчивости. Указанное прослеживается и на фауне Cladocera водных экосистем полесского региона.

Отмеченные положения находятся во взаимосвязи с эволюцией и древностью фаунистических групп, а это влияет на зоогеографическое распространение. Важную корректировку

в фауногенетические построения вносят положения о возможности влияния вагильности организмов, ландшафтно-климатических условий, включая, прежде всего, температуру, которая может играть первостепенную роль в распространении кладоцер.

Кладоцеры являются древней группой, их ископаемые остатки, часть из которых можно отнести к современным родам, известны из мезозойских (юрских, раннемеловых) и, вероятно, даже из более ранних отложений. Своими корнями они уходят в палеозой, возможно, ко времени начала формирования пресноводной фауны, предположительно приходящегося на карбон и связанного с мощной регрессией моря и опреснением его обширных прибрежных участков [1]–[4].

Древность и медленность эволюции представителей Cladocera подтверждают зоогеографические и генетические данные. Согласно последним, дифференциация даже современных групп видов *Daphnia (longiremis, longispina, pulex)* произошла не позже конца мезозоя, а возраст некоторых современных видов (*D. laevis*) восходит к началу или середине третичного периода (от 20 до более 50 млн. лет). Что касается возраста других групп, то время появления морфологически примитивных ктенопод, например, Sididae, не является более поздним, чем дафниид и хидорид, а ввиду их архаичности могло быть еще более ранним. О древности ктенопод, как и в случае аномопод, помимо палеонтологических данных, могут также свидетельствовать такие факты, как значительная морфологическая дифференциация таксонов, нередкая монотипичность или очень малое видовое разнообразие большинства родов, большая широта распространения, тяготение большинства представителей к строго пресноводным местообитаниям и приспособленность к широкому диапазону условий существования.

Многие представители кладоцера имеют преимущественное распространение в умеренных и субтропических областях северного и южного полушарий, что свойственно архаичным формам не только животного, но и растительного мира.

В отношении систематического положения Cladocera Calman, 1909 Н.М. Коровчинский [1] указывает на необходимость принимать данную группу традиционно как цельную естественную единицу, но более высокого, чем прежде считалось, ранга – подкласса или надотряда. Соответственно этому ее внутренние группировки также должны иметь более высокий статус отрядов – Stenopoda, Anomopoda, Onychopoda и Harplopoda.

Материал и методы. Цель настоящей работы состоит в обобщении данных по таксономическому составу, выявлении особенностей географического распространения ветвистых ракообразных, представленных в водных экосистемах Белорусского Полесья. Задачи заключаются в установлении степени представленности в зоопланктоне видов, характерных для водных экосистем региона, а также обитающих в водоемах других территорий. Для решения поставленных задач использованы сводные работы, определители, каталоги [1], [5]–[7].

Результаты и их обсуждение. Разнообразие и географическое распространение фауны Cladocera водных экосистем Белорусского Полесья (таблицы 1 и 2) отражены в работах [1], [5]–[7]. По современным данным [8] карцинофауна включает 88 видов и вариететов. В зоогеографическом отношении (таблица 2, рисунок 1) в фауне прежде всего имеются представители Голарктики и Палеарктики – 16 (18,2% в общем количестве видов) и 15 (17,1%) таксонов соответственно. К ним относятся *Acroperus elongatus*, *Bunops serricaudata*, *Disparalona rostrata*, *Latonura rectirostris*, *Leptodora kindti* и *Acroperus angustatus*, *Bosmina kessleri*, *Camptocercus lilljeborgi*, *Ceriodaphnia setosa*, др.

Есть группа видов – 8 (9%), которые имеют всесветное, повсеместное распространение, 7 (8%) – отмечаются космополитами, один из них (1%) эврибионтным: *Alona guttata*, *Alonella excisa*, *Bosminopsis deitersi*, *Biapertura affinis*, *B. intermedia*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *C. laticaudata*, *Daphnia longispina*, *D. pulex*, *Graptoleberis testudinaria*, *Leydigia leydigi*, *Moina micrura*, *Pleuroxus aduncus*, *Pseudochydorus globosus*, *Simocephalus serrulatus*.

Во всех частях света, кроме Австралии, обитают 7 (8%) видов карцинофауны региона: *Acroperus harpae*, *Alona costata*, *A. quadrangularis*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Leydigia acanthocercoides* (в водоемах Беларуси редко), *Macrothrix laticornis*, *Simocephalus vetulus*.

Таблица 1 – Таксономическое разнообразие Cladocera, представленных в водных экосистемах Белорусского Полесья

Надотряд Cladocera					
Отряд	Количество видов	Семейство	Количество видов	Род	Количество видов
Polyphemiformes	1	Polyphemidae	1	<i>Polyphemus</i>	1
Leptodorifomes	1	Leptodoridae	1	<i>Leptodora</i>	1
Daphniiformes	79(6)	Daphniidae	20(2)	<i>Scapholeberis</i>	2
				<i>Simocephalus</i>	3(1)
				<i>Ceriodaphnia</i>	8(1)
				<i>Daphnia</i>	7
		Sididae	3	<i>Sida</i>	1
				<i>Latona</i>	1
				<i>Diaphanosoma</i>	1
		Chydoridae	38(2)	<i>Eurycercus</i>	1
				<i>Acroperus</i>	5
				<i>Alona</i>	5
				<i>Alonella</i>	3
				<i>Anchistropus</i>	1
				<i>Biapertura</i>	2
				<i>Camptocercus</i>	2
				<i>Chydorus</i>	2(2)
				<i>Disparalona</i>	1
				<i>Graptoleberis</i>	1
				<i>Kursia</i>	1
				<i>Leydigia</i>	2
				<i>Monospilus</i>	1
				<i>Oxyurella</i>	1
				<i>Picripleuroxus</i>	3
				<i>Pleuroxus</i>	4
				<i>Pseudochydorus</i>	1
				<i>Rhynchotalona</i>	1
				<i>Paralona</i>	1
				<i>Tretocephala</i>	1
		Macrothricidae	7	<i>Acantholeberis</i>	1
				<i>Lathonura</i>	1
				<i>Macrothrix</i>	3
				<i>Bunops</i>	1
				<i>Streblocerus</i>	1
		Moinidae	3	<i>Moina</i>	3
		Bosminidae	5(2)	<i>Bosmina</i>	4(2)
				<i>Bosminopsis</i>	1
		Ilyocryptidae	3	<i>Ilyocryptus</i>	3
Всего: 3		9		38	82(6)

Примечание: в скобках приведены варианты.

Имеются палеарктические виды, но при этом они обитают в водоемах Европы. Таких видов в фауне кладоцер Белорусского Полесья 4: *Acroperus neglectus*, *Alona protzi* (*protzi*), *Daphnia hyalina*, *Macrothrix rosea*.

Кроме Голарктики, встречаются и в Эфиопской области Палеогейского царства виды: *Alonella exigua*, *Ilyocryptus acutifrons*, *Monospilus dispar*, *Picripleuroxus striatus*.

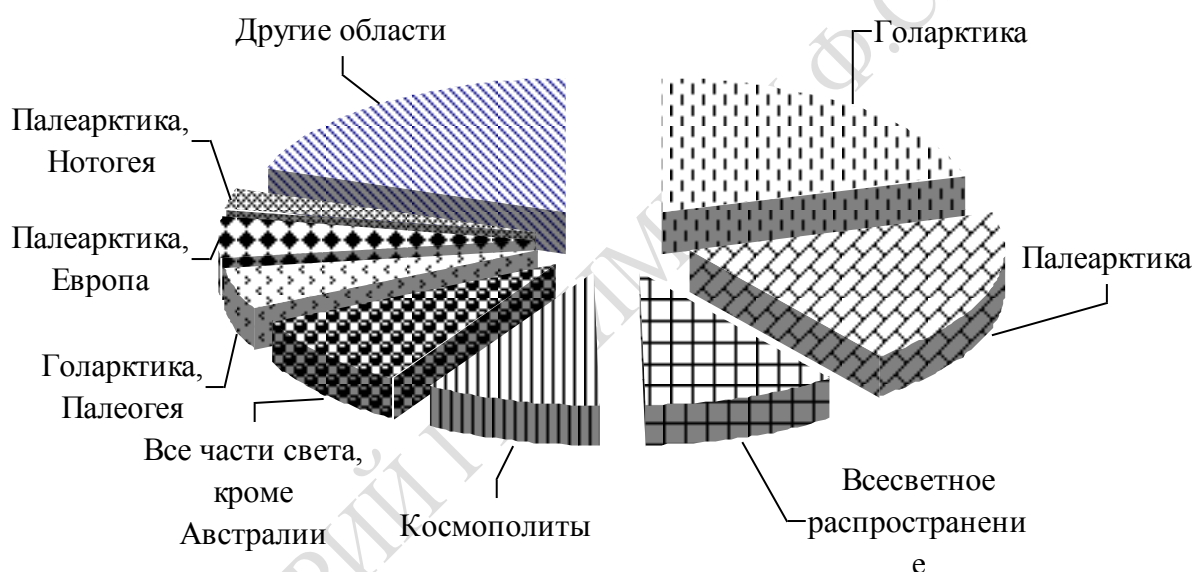
В распространении некоторых родов и видов есть черты биполярности, к ним относятся: *Eurycercus*, *Pleuroxus*, *Streblocerus serricaudatus*.

Достаточно широкое распространение имеют эволюционно продвинутые и обычно

более богатые в видовом отношении роды аномопод: *Ilyocryptus*, *Macrothrix*, *Chydorus*, *Alona*, *Alonella*, *Leydigia*, *Oxyurella*, *Simocephalus*. Им, очевидно, свойственны универсальные и эффективные адаптации.

Ряд видов, имеющих обширное широтное распространение, встречаются и в Полесском регионе: *Simocephalus exspinosus* и др.

Есть виды, их популяции, обитающие в районах, географически далеко изолированных. Так, *Monospilus dispar* приводят для Африки, Венесуэлы, Новой Зеландии. По 1–2 вида, обитающих в водоемах Полесского региона, встречаются в следующих районах: Палеарктике и Австралийской области; Палеарктике (Европе) и в Азии, Африке, Северной Америке; в Палеарктике (Европе), Азии, Африке, Северной Америке и Австралии, в основном в северном полушарии и Китае; в Палеарктике, Неоарктике, Африке, Новой Зеландии; Южной Америке и Австралии; в Южной Америке и Африке; в Палеарктике (Европа), Африке, Азии и Австралии; в Палеарктике, Гренландии и Австралии; в Палеарктике и Южной Африке; в Евразии, Африке, Австралии; в Голарктике, Южной Америке, Австралии и Новой Зеландии. Приведенные данные свидетельствуют о широкой экологической толерантности таких таксонов и о более значительном их распространении в прошлом.



Примечание: в других областях (17,6%) представлено по одному виду (номера 9, 11–25 в таблице 1)

Рисунок 1 – Зоогеографическое распространение Cladocera, представленных в водных экосистемах Белорусского Полесья

Следует отметить, что виды из родов *Daphnia* и *Bosmina* имеют в основном южное и северное распространение.

Северный комплекс видов ктенопод включает представителей родов *Sida*, *Diaphanosoma*. Холодовыносливыми видами являются *Macrothrix hirsuticornis*, др.

Некоторые виды, обитающие в полесском регионе, где находится Полесская низменность, отмечаются в горных водоемах [1]. Так, *Sida crystallina* встречается в водоемах Исландии, расположенных на высоте над уровнем моря до 300 м, в водоемах Альп – до 2500 м, Колорадо (США) – 2955 м, Кашмир (Индия) – 1580 м, Колумбия – 2112 м. *Diaphanosoma brachyurum* отмечена в водоемах на юге Норвегии до высоты над уровнем моря 1000 м, Альп и Татров – до 2000–2100 м, Кавказа – до 2752 м, Северной Америки – 1380 м. *Latona setifera* указана в водоемах Швейцарии на высоте 736 м, Колорадо – 3290–3350 м.

В фауне Cladocera водных экосистем Белорусского Полесья преобладают монотипические роды. Их долевого вклад в общее разнообразие группы равен 50%. Вместе с родами, включаю-

щими по 2 вида, удельный вклад равен 58%, а с родами, имеющими по 3 вида, – 71%. Следует отметить также, что есть роды, которые включают больше видов, но таковых немного: 1 род – с 4 видами, 3 рода – с 5, 1 род – с 7, 1 род – с 8 видами.

В водных экосистемах Белорусского Полесья распространенными являются около 20 видов, из них это прежде всего *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia cucullata*, *D. longispina*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Alona rectangula*. Наиболее распространенные в регионе виды составляют 5% от общего видового разнообразия Cladocera. Удельный вклад других распространенных видов равен порядка 20%.

Необходимо подчеркнуть, что при наличии в гидрофауне региона довольно большой группы широко распространенных представителей, космополитов и эврибионтов, основную долю общего биоразнообразия кладоцер составляют сравнительно редкие виды и варианты – 48 (55%).

Фауна кладоцер мелких болотистых, заболоченных и торфяных водоемов представлена 6 видами и вариантами (7%). Типичные зарослевые формы – 20 видов и вариантов (23%) есть в разных типах водоемов. В разных водоемах имеются также обитатели пелагиали, прибрежья, литоральные формы.

Таблица 2 – Ареалы видов Cladocera, присутствующих в Полесском регионе

№	Ареал	Количество видов
1	Указываются Голарктика, Арктогея	14
2	Палеарктика	2
3	Всесветно	15
4	Повсеместно, не указан для Новой Зеландии и Антарктиды	6
5	Во всех частях света, исключая высокие широты	1
6	Во всех частях света, кроме Австралии (Арктогея, Палеогея, Неогея)	1
7	Голарктика, Палеогея (Эфиопская область)	7
8	Палеарктика, Европа	4
9	Палеарктика, Неоарктика, Австралийская область	4
10	Палеарктика, Нотогея (Австралийская область)	1
11	Европа, Азия, Африка, Северная Америка	2
12	Европа, Азия, Африка, Северная Америка, Австралийская область	1
13	Северное полушарие	1
14	В основном в северном полушарии	1
15	Северное полушарие, Китай	1
16	Северное полушарие, на юг до Непала, Южного Китая, Филиппин	1
17	Палеарктика, Неоарктика, Африка, Нотогея (Ново-Зеландская область)	1
18	Голарктика, единично Южная Америка и Австралия	1
19	Голарктика, но единично в Неогее	1
20	Голарктика, но и в Южной Америке, Африке	1
21	Европа, Африка, Индо-Малайская и Австралийская области	1
22	Палеарктика, Гренландия, Австралия	1
23	Палеарктика, Южная Африка	1
24	Евразия, Африка, Австралия	1
25	Голарктика, Южная Америка, Нотогея (Австралия, Новая Зеландия)	1

В фауне кладоцер есть виды – *Sida crystallina*, *Diaphanosoma brachyurum*, которые широко распространены и многочисленны. Они демонстрируют черты биологического прогресса в основных областях своего распространения.

Заслуживает быть отмеченным тот факт, что у видов родов *Daphnia*, *Bosmina*, *Diaphanosoma* наблюдается феномен чрезвычайной изменчивости тела и его придатков.

В качестве примера распространения видов кладоцер, обнаруженных в 12 водоемах на территории г. Гомель [9], испытывающих разное антропогенное воздействие, отметим следующие. По данным исследований, проведенных в 2007 г., в озере Дедно, куда происходит сброс

сточных вод, обнаружено 4 вида, 3 из которых являются широко распространенными, космополитами (*Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia pulex*), 1 характерен для Палеарктики, Южной Африки. В то же время, в рекреационном водоеме городского микрорайона «Волотова» из 5 видов есть 2 тех же широко распространенных, что и в озере Дедно (*Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*), 1 вид также космополит (*Ceriodaphnia quadrangula*), 1 голарктический (*Disparalona rostrata*), а 1 является редким (*Bunops serricaudata*). В 9 других водоемах присутствует *Bosmina longirostris*, в 8 – *Scapholeberis mucronata*, в 7 – *Simocephalus vetulus*. Это виды, отмеченные везде, кроме Австралии. В 5 из 12 водоемов – *Chydorus sphaericus*, в 3 из них, в разном сочетании распространены, – *Daphnia cucullata*, *D. longispina*, *Pleuroxus trigonellus* (Голарктика), *P. striatus* (Голарктика, Африка), *Macrothrix hirsuticornis* (Палеарктика, Австралия, Гренландия). Как видно, в исследуемых городских водоемах имеются виды, которые выходят за пределы региона и встречаются в районах, расположенных довольно далеко.

Заключение.

1. Значительное количество видов Cladocera, обнаруженных в водных экосистемах Белорусского Полесья, имеют широкое распространение.

2. В водоемах и водотоках региона есть группы видов, являющихся голарктическими и палеарктическими, но также виды, отмеченные в разных зоогеографических царствах и областях, на разных континентах.

3. Род *Bosmina*, в числе ряда других родов, в Голарктике исключительно или особенно заметно распространен.

4. В фауне Cladocera региона имеется много родов, которые монотипичны или включают небольшое число видов, а некоторые отнесены к особым семействам – Eurycercidae, Polyphemidae, другим таксономическим единицам (Onychopoda, Leptodorida). Это, наряду с наличием выраженных примитивных черт строения, нередкой ограниченностью распространения, подчеркивает их древность и реликтовость.

5. В водоемах урбанизированной территории (г. Гомель) представлены в основном широко распространенные, но есть и редкие виды. Это, возможно, связано с наличием в исследуемых водоемах факторов, ограничивающих распространение определенных видов, но таковыми не являются эврибионтные виды, космополиты.

Литература

1. Коровчинский, Н.М. Ветвистоусые ракообразные отряда Stenopoda мировой фауны (морфология, систематика, экология, зоогеография) / Н.М. Коровчинский. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 410 с.
2. Северцов, А.С. Теория эволюции: учебник для вузов / А.С. Северцов. – М : Владос, 2005. – 320 с.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные / под общ. ред. С.Я. Цалолыхина. – СПб : Наука, 1995. – Т. 2. – 632 с.
4. Смирнов, Н.Н. Фауна СССР. Ракообразные. Chydoridae. Фауны мира / Н.Н. Смирнов. – М.-Ленинград : Наука, 1971. – Т. 1, вып. 2. – 268 с.
5. Рассашко, И.Ф. Зоопланктон водоемов и водотоков Белорусского Полесья (банк данных за 1888–1985 гг.) / И.Ф. Рассашко, Б.П. Савицкий // Деп. в ВИНТИ 22.02.89, № 1178.
6. Рассашко, И.Ф. Банк данных по зоопланктону водоемов и водотоков Белорусского Полесья за всю историю его изучения / И.Ф. Рассашко, Б.П. Савицкий // Мат-лы Международной научной конференции «Итоги и перспективы гидроэкологических исследований». – Минск : БГУ, 1999. – С. 202–205.
7. Вежновец, В.В. Ракообразные (Cladocera, Copepoda) в водных экосистемах Беларуси. Каталог. Определительные таблицы / В.В. Вежновец. – Минск : Белорусская наука, 2005. – 150 с.
8. Рассашко, И.Ф. База данных по зоопланктону водных экосистем Белорусского Полесья / И.Ф. Рассашко, В.В. Вежновец, О.В. Ковалева // II Международная научно-практическая конференция «Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды», Гомель, 23 ноября 2012 г. – Гомель : Бел ГУТ, 2012. – С. 440–444.

9. Ковалева, О.В. Качество воды, разнообразие и структура планктонных сообществ разнотипных водоемов городской зоны / О.В. Ковалева, И.Ф. Рассашко // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – Гомель, 2008. – № 5 (50). – Ч. 2. – С. 48–56.

Гомельский государственный
университет им. Ф. Скорины

Поступила в редакцию 15.05.2013

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ