

В. И. МОНЧЕНКО

**ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИКЛОПООБРАЗНЫХ
(COPEPODA, CYCLOPOIDA) АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА
(ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ, ЗООГЕОГРАФИЯ)**

В полигалинной и плейомезогалинной интерстициали Черного моря ныне известно 19 видов циклопообразных (Copepoda, Cyclopoidea), Азовского моря – 10 видов. Встречаемость составляет 46,7 и 73,7 %, фаунистическая новизна – 37 и 80 % соответственно. Впервые для фауны Черного моря указаны 7 видов (из них 5 описаны как новые для науки), для фауны Азовского моря – 8 видов. В миксогалинных водах обоих морей обнаружено 48 видов (с литературными данными 55 видов), фаунистическая новизна – 40 %. Впервые для фауны миксогалинных вод обоих морей указаны 22 вида (из них 17 впервые – для фауны СНГ, а 9 описаны как новые для науки). Основаны 4 новых рода. При зоогеографическом анализе выделен ранее неизвестный понто-каспийский комплекс циклопообразных с очень высоким (и ранее неизвестным среди остальных животных) уровнем видового эндемизма (75 %) в рассматриваемом регионе.

К началу собственных исследований (60 – 70-е годы 20-го столетия) число указаний на циклопообразных обоих семейств (Cyclopinae и Cyclopidae) на берегах собственно Черного и Азовского морей было ограничено 11 – 12 пунктами с 12 видами, при наличии 17 – 18 научных учреждений гидробиологического профиля по периметру обоих морей.

Основным биотопом сбора своего материала (1967 – 2001 гг.) была интерстициаль, при регулярном измерении солености (титрование по хлору) и температуры.

Эколого-фаунистический раздел. В полигалинной и плейомезогалинной интерстициали Черного моря от устья Дуная до Батуми (291 проба) циклопообразные обнаружены в 136 пробах (46,7 % встречаемости, 18 видов). Их видовой состав оказался более чем в полтора раза разнообразнее, чем было известно ранее (табл.1). Впервые для фауны Черного моря указаны 7 видов, из них 5 описаны как новые для науки *Cyclopina obliqua*, *C. pontica*, *C. parapsammophila*, *Euryte* sp., *Cyclopinotus eximius*. Для последнего основан новый род *Cyclopinotus* [3, 4]. Кроме этих видов, впервые для фауны Черного моря указаны *Halicyclops septentrionalis* и *Cyclopina esilis*. Последний ранее был известен лишь по первоописанию из Геллеспондского залива [9, 10]. Впервые для фауны СНГ указаны 11 видов. Это (кроме перечисленных выше 7 видов, новых для науки или для фауны моря) – *Cyclopina hadzii*, *Neocyclops remanei vicinus*, *Halicyclops rotundipes*, *H. brevispinosus meridionalis*.

При обследовании мезогалинной (без Таганрогского залива и других лиманов) интерстициали Азовского моря из 122 взятых проб циклопообразные обнаружены в 90 (73,7 % встречаемости). Всего найдено 10 видов, что в 5 раз превышает состав, известный ранее. Новыми для фауны моря являются 8 видов, т. е. фаунистическая новизна составляет 80 % против 37 % для Черного моря. Среди этих 8 видов имеются новые как для фауны Азовского моря (*Cyclopina gracilis*, *Cyclopinoides littoralis*, *Halicyclops neglectus*, *H. rotundipes*), так и для фауны обоих морей вместе взятых (*Cyclopina esilis*, *C. hadzii*, *H. septentrionalis*, *H. brevispinosus meridionalis*). Почти все они – очень редкие виды.

В целом Азовское море располагает значительно большими пространствами с благоприятными для рассматриваемой группы песчано-ракушечниковыми наносами, в отличие от преимущественно каменистых или крупногалечниковых берегов Черного моря. Этим объясним более высокий показатель частоты общей встречаемости группы в Азовском море – 73,7 против 46,7 %. Неблагоприятным для морских циклопообразных фактором является пониженная соленость водоема, из-за которой здесь отсутствует ряд полигалинных черноморских видов.

Миксогалинные воды Азово-Черноморского бассейна представлены почти одной тысячей проб, собранных от устья Дуная до Батуми. Количественные результаты обработки видового состава представлены в табл. 1.

Таблица 1. Количественное разнообразие циклопообразных в полигалинных и миксогалинных водах Азово-Черноморского бассейна (виды)

Table 1. Quantitative diversity of Cyclopoida in polyhaline and mixohaline waters of the Asov-Black Sea basin

Регион	Литературные данные	Данные автора				Общий состав	
		Всего	Новые для фауны бывшего СССР	Новые для фауны региона		без сте-но-галинных пре-сно-водных	списочный
				абсолютное число	%		
Полигалинные воды Черного моря	12	18	11	7	36,8	19	19
Мезогалинные воды Азовского моря	2	9	6	8	80,0	10	10
Низовья Дуная	28	30	5	10	26,3	16	38
Днестровский лиман	10	8	4	7	41,2	10	17
Днепровско-Бугский лиман	26	22	5	10	27,8	18	36
Лиманы Азовского моря	15	17	6	8	34,8	15	23
Устья кавказских рек и оз. Палеостомы	3	20	7	18	85,7	17	21
Миксогалинные воды бассейна в целом	33	48	17	22	40,0	30	55
Фауна Черного моря в целом	41	64	27	28	40,6	43	69
Фауна Азовского моря в целом	16	26	11	15	48,4	23	31

Из 33 видов, известных в миксогалинных водах до наших исследований, не найдены только 7. Из обнаруженных нами видов около половины отмечены как новые для фауны отдельных лиманов. Всего, по нашим и литературным данным, в миксогалинных водах Азово-Черноморского бассейна ныне известно 55 видов циклопообразных, из которых 22 вида, т. е. 40 %, составляют наш элемент фаунистической новизны. Из них 17 приведены впервые для фауны бывшего Советского Союза, в том числе 9 видов описаны как новые для науки: *Halicyclops validus*, *H. cryptus* с подвидом *H. cryptus secundus*, *Eucyclops persistens*, *Paracyclops dilatatus ivanegai*, *Diacyclops insularis*. Еще для четырех новых видов основаны три новые для науки рода (*Smirnoviella*, *Colpocyclops*, *Cryptocyclopina*). На фоне высокого общего показателя фаунистической новизны для миксогалинных вод в целом (40 %) выделяется большая новизна (до 86 %) данных по фауне устьевых вод 13 кавказских рек.

В эколого-фаунистическом отношении циклопообразные миксогалинных вод образуют пять групп: 1) эвригалинные морские – 5 видов; 2) миксогалинные морского происхож-

дения – 7; 3) миксогалинные пресноводного происхождения – 5; 4) эвригалинные пресноводные – 13; 5) формально обнаруживаемые здесь стеногалинные пресноводные – 26 видов. Представители трех первых групп совсем не встречаются в континентальных водах, двух последних обитают также и в пресных континентальных водах. При этом представители четвертой группы формируют в миксогалинных водах постоянные популяции, а присутствие здесь видов последней группы зависит от степени водоносности реки, разбавляющей эти миксогалинные воды [7].

Зоогеографический раздел. В полигалинных и миксогалинных водах Азово-Черноморского бассейна обитают в общей сложности 44 вида циклопообразных. Из них 31 вид не встречается в континентальных водах. Среди них не обнаружены виды атлантического комплекса. Кроме этого, компонентами фауны миксогалинных (а иногда и полигалинных) вод Черного и Азовского морей являются упомянутые выше 13 пресноводных эвригалинных видов, которые, в отличие от стеногалинных пресноводных, образуют в приустьевых и лиманных водах постоянные популяции. Эти 13 видов составляют 29,5 % от 44 видов общего разнообразия фауны циклопообразных обоих морей (рис. 1), что почти в три раза превышает аналогичный показатель для всей фауны многоклеточных 10,4 %, по [7]. Это обстоятельство свидетельствует о значительно большей эвригалинности циклопообразных, по сравнению со многими другими группами беспозвоночных, об их физиологически повышенной осморегуляторной активности.

Средиземноморский комплекс циклопообразных составляет 43 % (19 видов) против 80 % во всей фауне многоклеточных [7] (см. рис.). Примечательной особенностью этого комплекса циклопообразных, в отличие от всех остальных многоклеточных Черного моря, является высокий видовой эндемизм (с одним эндемичным родом) – 5 видов из 19: *Cyclopina oblivia*, *C. parapsam-mophila*, *C. pontica*, *Euryte* sp., *Cyclopinotus eximius*.

Помимо уже упомянутых двух зоогеографических комплексов видов, мы впервые обнаружили среди циклопообразных в Азово-Черноморском бассейне виды понто-каспийского комплекса (всего 12 видов), сведения о которых отсутствуют в наиболее полных зоогеографических сводках [6, 12] и в другой литературе, и которые обладают следующими свойствами: 1). Их распространение ограничено солоноватоводными приустьевыми и устьевыми водами, лиманами и т. д. 2). Средняя галопапия колеблется от нижних пределов мейомезогалинности до пресноводности. 3). Они не обитают в континентальных водах. 4). Имеют родственные связи с близкими представителями фауны Каспийского моря или просто обитают в обоих морях. Так, один и тот же вид рода *Cryptocyclopina*, описанный нами из трех пунктов на западном берегу Кас-

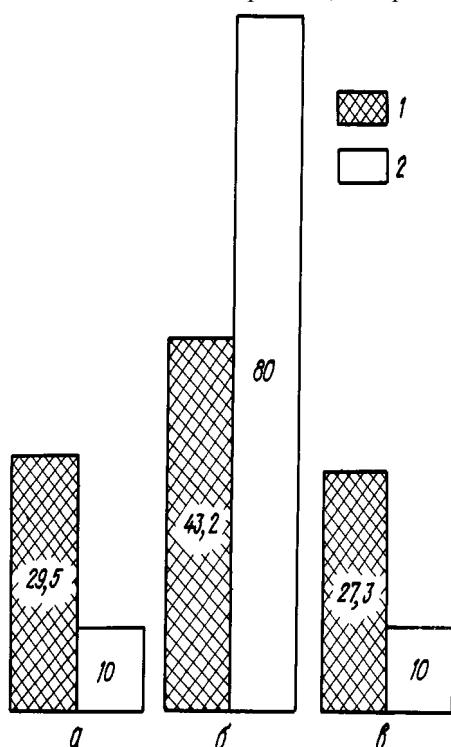


Рисунок. Относительная численность (% видов) зоогеографических групп Cyclopoida и остальных многоклеточных беспозвоночных Черного и Азовского морей:

а – пресноводная; б – средиземноморская; в – понтокаспийская; 1 – Cyclopoida; 2 – остальных многоклеточных

Figure. Relative number (% of species) of Cyclopoida's zoogeographical groups and other multicellular invertebrates in the Black Sea and the Sea of Azov: а – freshwater, б – mediterranean, в – pontocaspian; 1 – Cyclopoida, 2 – other multicellular invertebrates

пийского моря, затем найден нами в устье речки близ Сухуми. В полуопресненных водах Черного и Каспийского морей мы находили *Paracyclops dilatatus* и *Diacyclops cf. clandestinus*. В общем, шесть эндемиков принадлежат родам, представленным в Каспии. Наш вид *Smirnoviella reducta* из Днестровского лимана принадлежит роду, представленному в Каспии тремя видами, в том числе описанным нами *S.unisetosa*. С этим родом, безусловно, близкородственен другой род (*Colpocyclops*) с двумя видами из Днепровско-Бугского и Днестровского лиманов и т. д. Черноморско-кавказский *D. insularis* близок каспийско-черноморскому *D. cf. clandestinus*. Упомянутые 12 видов понто-каспийцев составляют 27,3 % от 44 обитающих в Азово-Черноморском бассейне видов. Этот относительный показатель почти в три раза превышает относительную численность понто-каспийских видов среди остальных многоклеточных (10,3 %) (см. рис.).

Не менее примечателен чрезвычайно высокий эндемизм азово-черноморского комплекса циклопообразных. Хотя еще К. Ф. Кесслер [1] считал, что общие Понто-Азову и Каспию рыбы образуют в каждом из них «особые местные разности», в итоге утверждалось [6], что азово-черноморский эндемизм понто-каспийской фауны очень невысок, в частности, явный видовой составляет не более «4,3 % от общего количества каспийских видов», т. е. 5 – 6 видов, а с не вполне доказанным – 7,9 %. В дальнейшем [7] указывалось уже до 20 видовых (11,2 %) и около 40 подвидовых (22,4 %) эндемиков, чему соответствует эндемизм, например, мизид 15 и 30 % (по [2]). Рассматриваемый эндемизм циклопообразных несравненно выше – 9 из 12 видов (75 %) (табл.2).

Таблица 2. Циклопообразные – эндемики Понто-Каспийской солоноватоводной области
Table 2. Cyclopoida – endemics of the Ponto-Caspian brackish-water region

Эндемики Понто-Азова	Общие виды обоих регионов	Эндемики Каспийского моря
<i>Halicyclops validus</i> Monch.	<i>Cryptocyclopina inopinata</i> Monch.	<i>Halicyclops sarsi</i> Akatova
<i>H. cryptus cryptus</i> Monchen.	<i>Paracyclops dilatatus</i> (Lindb.)	<i>Smirnoviella oblonga</i> (Lindb.)
<i>H. crypt. secundus</i> Monchenko	<i>Diacyclops cf. clandestinus</i> (Kiefer)	<i>S. robusta</i> (Lindb.)
<i>Smirnoviella reducta</i> Mon.		<i>S. unisetosa</i> Monch.
<i>Colpocyclops dulcis</i> Monch.		<i>Eucyclops orthostylus</i> (Lindb.)
<i>C. longispinosus</i> (Monchen.)		<i>Caspicyclops mirabilis</i> Monch.
<i>Eucyclops persistens</i> Mon.		<i>Cyclops furcifer caspicus</i> Lindb.
<i>Diacyclops insularis</i> Mon.		
<i>Speocyclops cf. demetiensis</i> (Scour.)		

Столь высокий эндемизм азово-черноморских циклопообразных очевидно связан с давней миграцией ряда видов из Каспия в периоды нередкого соединения обоих бассейнов (собрано у Старобогатова) [8] и с последующей весьма долговременной их эволюцией в условиях географической изоляции от каспийских исходных видов. Об относительной давности этой миграции свидетельствуют особенности нынешнего распространения обсуждаемых видов. В периоды олиго- и мейомезогалинного состояния вод в бассейнах – предшественниках Черного и Азовского морей эти виды, имея нынешнюю галопатию, занимали, очевидно, значительные акватории в этих бассейнах. При повышении же солености они находили соответствующие рефугиумы. В настоящее время и само Черное море, и рассматриваемые виды переживают именно такое состояние. Их современные ареалы чаще всего скроены из отдельных разрозненных устьевых или приустьевых лиманных олигогалинных участков, изолированных один от другого поли- или мезогалинными водами.

Иначе говоря, рефугиумами являются современные местообитания 12 видов, перечисленных в табл. 2. Это указывает на нынешнее реликтовое распространение этих видов, на консервативный характер реликтовости. По географическому положению этих участков можно судить о распространении видов в прошлом, в условиях бывших олиго- и мейомезогалинных бассейнов – предшественников Черного и Азовского морей. В од-

них случаях виды были распространены вдоль большей части кавказского побережья, вероятно, Новозвксинского бассейна, например, виды из устьев 13 кавказских рек – *E. persistens*, *Diacyclops insularis*, *Speocyclops cf. demetiensis*. В других случаях обитали, по меньшей мере, вдоль его Днестровско-Днепровского междуречья, такие как виды рода *Colpocyclops* и *Smirnoviella*, известные ныне из Днепровско-Бугского и Днестровского лиманов. В третьем варианте виды занимали все обширное пространство северного побережья Новозвксинского, а возможно, и Древнезвксинского бассейна, как, например, *Halicyclops. validus*, известный ныне из четырех крайних точек этого обширного пространства – из устья Дуная, Днестровского до Миусского лиманов, Таганрогского залива Азовского моря. В иных случаях виды занимали южное побережье Азовского моря (*Diacyclops cf. clandestinus*) и т. д.

Итак, целый ряд хорологических, экологических, наконец, морфологических аргументов свидетельствует о неоднократных вселениях в Азово-Черноморский бассейн фауны Каспийского моря, вследствие чего в этом бассейне как сформировались виды морфологически весьма удаленные от их каспийских сородичей, так и сохранились виды практически идентичные каспийцам.

Само по себе обнаружение в Азово-Черноморском бассейне понто-каспийского комплекса циклопообразных представляет немалый общий зоогеографический интерес. Еще важнее впервые отмеченный высокий видовой эндемизм форм понто-каспийского комплекса в этом бассейне. Кроме того, обнаружен ранее вообще неизвестный среди каспийцев в Азово-Черноморском бассейне родовой эндемизм (род *Colpocyclops* с двумя видами). Наконец, отметим большее количество видов циклопообразных-каспийцев в Азово-Черноморском бассейне, чем в самом Каспии (12 против 10). Все это свидетельствует о большом значении черноморского очага в формировании всего понто-каспийского комплекса в целом и вообще о большой видообразующей роли позднеплиоценовых и постплиоценовых бассейнов-предшественников Черного моря [11].

Заключение. В специальной литературе бытует мнение [5] относительно непригодности циклопообразных для использования в зоогеографических построениях. Однако ход наших исследований опровергает такую точку зрения и доказывает правомочность и закономерность существования зоогеографического направления в исследовании циклопообразных. Это направление не только подкрепляет выводы, полученные на других группах многоклеточных, но и зачастую обогащает их новыми данными, приводит к новым общим заключениям.

1. Кесслер К. Ф. Описания рыб, принадлежащих к семействам, общим Черному и Каспийскому морям // Тр. Санкт-Петербург. о-ва естествоиспытателей. – 1874. – 5, №1. – С. 191 – 324.
2. Комарова Т. И. Фауна Украины; Мизиды (Mysidacea). – Киев: Наук. думка, 1991. – 26, №7 – 103 с.
3. Монченко В. И. Cycloporella eximia gen. et sp. n. (Crustacea, Copepoda) из интерстициали Черного моря // Зоол. журн. – 1981. – 60, №7. – С. 984 – 990.
4. Монченко В. И. Название Cyclopinotus вместо Cycloporella (Crustacea, Copepoda) // Зоол. журн. – 1989. – 68, № 4. – С. 136.
5. Монченко В. И. Свободноживущие циклопообразные копеподы Понто-Каспийского бассейна. – Киев: Наук. думка, 2003. – 350 с.
6. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Каспийская фауна в Азово-Черноморском бассейне. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – 286 с.
7. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Общая характеристика фауны Черного и Азовского морей // Определитель фауны Черного и Азовского морей. – Киев: Наук. думка, 1972. – 3. – С. 316 – 324.
8. Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов. – М.: Наука, 1970. – 372 с.
9. Brian. A. Description d'une nouvelle espece de Copepode Cyclopoide du genre Cyclopina // Bull. Soc. zool. France. – 1938. – 63, N 1. – P. 13 – 18.
10. Lindberg K. La sous – famille des Cyclopininae Kiefer (Crustacés, Copépodes) // Ark. zool. – 1952. – 4, N16. – P. 311 – 325.

11. *Monchenko V. I.* The Ponto-Caspian zoogeographic complex of Cyclopoida in the Caspian, Azov and Black Seas // J. Mar. Systems. – 1998. – **15**. – P. 421 – 424.
12. *Mordukhai-Boltovskoi Philaret D.* Composition and distribution of Caspian fauna in the light of modern data // Int. Rev. gesamt Hydrobiol. – 1979. – **64**, N1. – P. 1 – 38.

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины,
г. Киев

Получено 07.07.2004

V. I. MONCHENKO

**RESULTS OF COPEPODA CYCLOPOIDA INVESTIGATIONS IN THE AZOV-BLACK SEA BASIN
(FAUNA, ZOOGEOGRAPHY, ECOLOGY)**

Summary

19 species of Cyclopoida are known in polyhaline and pleiomesohaline waters of the Black Sea, 10 species – in the Sea of Azov, with the frequency of occurrence 46,7 and 73,7 % accordingly. Relative number of the species new for the fauna of both seas constitutes 37 and 80 % accordingly. 7 species are found in the Black Sea for the first time (5 of them in different time are described by author as the new ones), 8 species – for the Sea of Azov. In mixohaline waters of the both seas 55 species are found on the whole, 22 of them are new for the fauna of both seas and 9 are described in different time periods by present author as the new ones. For some of them 4 new genera are established. The earlier unknown in Cyclopoida zoogeographical pontocaspian complex with very high species endemism in the Azov-Black Sea basin (75 %) is discovered.

ВЫШЛА В СВЕТ МОНОГРАФИЯ

Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Под ред. В. Н. Еремеева, А. В. Гаевской; НАН Украины, Институт биологии южных морей. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. - 511 с. (105 илл., 106 табл.).

Монография подготовлена на базе материалов, собранных в прибрежных водах Крыма в 2003 г., и ретроспективных данных. На основе анализа качественного и количественного состава микро- и зоопланктона, фито- и зообентоса, ихтио- и паразитофауны показано современное состояние биологического разнообразия прибрежных акваторий Крыма и даны рекомендации по его сохранению. Проанализирован отклик биоты на появление в сообществах новых видов и на воздействие некоторых антропогенных факторов. Даны характеристики планктонных биолюминесцентных Черного моря и формируемого ими поля биолюминесценции в неритической зоне Крыма. Приведены списки видового состава основных групп растительного и животного мира в различных регионах прибрежных вод Крыма.

Монография рассчитана на гидробиологов, экологов, географов, океанологов, научных сотрудников других смежных специальностей, а также аспирантов и студентов соответствующего научного и отраслевого профиля.

Стоимость монографии – 30 грн.

Заказать и приобрести монографию можно в библиотеке ИнБЮМ по адресу:
ИнБЮМ НАН Украины, просп. Нахимова, 2 99011 Севастополь Украина