

УДК 595.341.1:592/599:001.4

АНАЛИЗ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ *CYCLOPS KOLENSIS* LILLJEBORG S. L. (CRUSTACEA: CYCLOPOIDA) ИЗ УДАЛЕННЫХ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ПАЛЕАРКТИКИ

Э. А. Стрелецкая

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан
E-mail: strela@ibpn.kolyma.ru

Вариабельность самок *Cyclops kolensis* Lilljeborg, обнаруженная по рисункам разных авторов и собственным исследованиям самок из бас. Колымы, послужили основанием для проведения статистического анализа биометрических показателей форм из удаленных местонахождений. По критерию достоверности разности средних колымские отличаются по 8, байкальские по 15, украинские по 14 биометрическим показателям от польских, которые идентичны номинальному виду. На 99,9%-ном уровне колымские самки неидентичны номинальному виду по 3, байкальские по 12, украинские по 13 показателям. У украинской формы, по сравнению с тремя другими, укорочен abdomen, каудальная латеральная щетинка заметно приближена к концу фуркальной ветви и другие отличия. У байкальской самки, по сравнению с польской, заметно шире 4 и 5 торакальных сегменты, более широкая фурка, латеральная щетинка фурки больше удалена от заднего конца ветви и другие различия. Колымская отличается от польской заметно более широким 1 и 5 торакальными сегментами, заметно укороченной фуркой, большей удаленностью латеральной щетинки от заднего конца фуркальной ветви, более коротким внутренним дистальным шипом 3 членика эндоподита ноги 4 пары и другими признаками. Ни колымская, ни байкальская, ни украинская группы не идентичны *C. kolensis* и являются самостоятельными видами, из которых описан только *C. baicalensis* Vasiljeva, 1950.

Ключевые слова: Северо-Восток России, Байкал, Украина, Crustacea, Cyclopoida, *Cyclops kolensis*, статистический анализ.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно современным представлениям, ареал *Cyclops kolensis* Lilljeborg, 1901 охватывает значительную часть северной Палеарктики и северной Неарктики (Reed, 1968; Монченко, 1974; и др.). В России восточнее Урала вид отмечен в бассейне Колымы, на п-ове Камчатка и в южной части Восточной Сибири, в том числе в оз. Байкал (Куренков, 1967; Васильева, 1950, 1964, 1967; Мазепова, 1961, 1963, 1978; Стрелецкая, 1972, 1975а,б, 1985).

Первое, довольно краткое, описание *C. kolensis* с Кольского полуострова (Lilljeborg, 1901), сопровождаемое двумя рисунками, позволяет получить вполне определенное представление об этом виде. В общих чертах *C. kolensis* характеризуется совокупностью следующих особенностей: длинными антеннулами, достигающими заднего края 2-го торакального сегмента; строением 4-го и 5-го торакальных сегментов, у которых заднебоковые углы развиты довольно слабо, заострены и направлены наружу; постепенно сужающимся генитальным сегментом; короткой фуркой, длина которой

обычно менее длины трех последних абдоминальных сегментов; длиной каудальной крайней внутренней щетинки, которая примерно равна длине фуркальной ветви; вооружением плавательных ног по типу Bini. Важными видовыми признаками служат форма и способ прикрепления сперматофоров к семеприемнику. У *C. kolensis* сперматофоры прикреплены под углом, удлинённые, выступают за края сегмента, но, согласно Козьминскому (Kozmicki, 1933), не так заметно, как у *C. scutifer* Sars, 1863. Кроме того, известно, что у формы из северной Германии, идентифицированной с *C. kolensis* (Einsle, 1985), бугорки соединительной пластинки ног 4-й пары никогда не выступают за ее задний край (ни до, ни после этого последний признак у вида никто не характеризовал).

После Лилльборга З. Козьминский (Kozmicki, 1927, 1933, 1936), основываясь на типовом материале и материале из вигерских озер (Польша), провел многочисленные промеры самок и самцов. В дальнейшем при видовой идентификации авторы ориентировались в основном на работы Козьминского и сведения о виде в определителе В. М. Рылова (1948). Позднее рисунки и измерения самок из Украины даны В. И. Монченко (1974), из

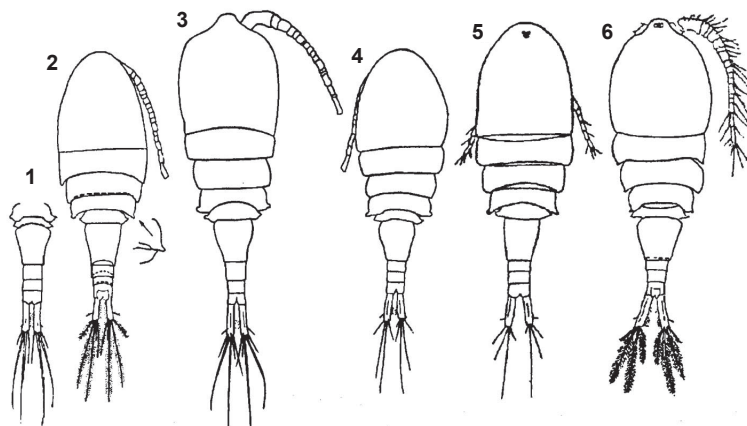


Рис. 1. *Cyclops* gr. *kolensis* Lilljeborg. Самка: 1 – *C. kolensis*, два последних торакальных сегмента и abdomen, Кольский п-ов; 2 – габитус и заднебоковые углы 4-го и 5-го торакальных сегментов, бассейн Колымы; 3, 4, 5 – габитус, оз. Байкал (3 – *C. baicalensis baicalensis* Vas.; 4 – *C. baicalensis compactus* Vas.); 6 – габитус, Украина (по: 1 – Lilljeborg, 1901; 2 – собственные данные; 3, 4 – Васильева, 1950; 5 – Мазепова, 1978; 6 – Монченко, 1974)

Fig. 1. *Cyclops* gr. *kolensis* Lilljeborg. Female: 1 – *C. kolensis*, two back thoracic segments and abdomen, Kola Peninsula; 2 – the habitus and distal-lateral corners of the 4th and 5th thoracic segments, the Kolyma River area; 3, 4, 5 – the habitus, Baikal Lake (3 – *C. baicalensis baicalensis* Vas.; 4 – *C. baicalensis compactus* Vas.); 6 – the habitus, Ukraine (after: 1 – Lilljeborg, 1901; 2 – the author's data; 3, 4 – Васильева, 1950; 5 – Мазепова, 1978; 6 – Монченко, 1974)

оз. Байкал Г. Л. Васильевой (1950) и Г. Ф. Мазеповой (1961, 1978). Отметим, что байкальская форма описана Г. Л. Васильевой (1950) как новый вид *C. baicalensis* (рис. 1, 3, 4). Однако Г. Ф. Мазепова (1961) не согласилась с предыдущим автором и свела описанный им вид в синоним с *C. kolensis*. Сравнительный анализ имеющихся в литературе данных по *C. kolensis* позволяет выявить морфологические отличия у форм из удаленных местонахождений, что уже было отмечено и другими авторами (Reed, 1968; Мазепова, 1961; и др.).

Тем не менее укоренилось мнение, что оснований для выделения каких-либо групп, даже на подвидовом уровне, у *C. kolensis* не существует (Монченко, 1974). Это заключение основано не только на фенотипическом сходстве, но и на близости величин средней арифметической биометрических показателей.

На наш взгляд, сравнение величин средней арифметической, даже если они и близки, не позволяет сделать уверенное заключение об идентичности или ее отсутствии у форм. При отсутствии подробных данных о жизненных циклах и точных морфологических описаний форм различных популяций прояснить картину может применение статистического анализа, давно используемого в биологических исследованиях, в том числе и в карцинологии (Коцмиски, 1927, 1933, 1936; Монченко, 1961; и др.). Наличие опубликованных

биометрических показателей по этому виду (Коцмиски, 1936; Васильева, 1950; Монченко, 1974; Мазепова, 1978) и оригинальных материалов по *C. kolensis* позволяет проверить идентичность самок из 4 местонахождений (Польша, бассейн Колымы, оз. Байкал и Украина). Как установлено З. Козьминским (Коцмиски, 1936), самки из оз. Вигры (Польша) идентичны типовому материалу. Следовательно, если колымские, байкальские и украинские самки идентичны польским, они идентичны и *C. kolensis*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использованы циклопы, отловленные в бассейне р. Колыма: 1 – в озерах системы левобережной виски Каретовской напротив Зеленого Мыса, 18.11.1962 г., 28.06.1963 г. и 07.07.1963 г.; 2 – в оз. Арылах, расположенном в левобережной пойме, в 30 км от пос. Среднеко-

лымск вниз по течению, 24.10.1967 г. Анализ биометрических показателей колымских самок выполнен по собственным измерениям. По польским, байкальским и украинским самкам использованы литературные данные (Коцмиски, 1936; Васильева, 1950; Монченко, 1974; Мазепова, 1978). Данные измерений байкальских самок, выполненные Г. Л. Васильевой (1950) и Г. Ф. Мазеповой (1978), объединены, хотя Г. Л. Васильева (1950) выделила в оз. Байкал две формы. Мы сочли объединение данных правомочным. Во-первых, Г. Ф. Мазепова измеряла циклопов, не разделяя их на группы; во-вторых, у групп мы выявили отсутствие идентичности только по ширине 4-го торакального сегмента в промилле длины тела и по его ширине в процентах ширины 1-го торакального сегмента. Различие у байкальских форм по этому признаку не имеет в данном случае значения, так как средние обеих форм заметно больше, чем у польской группы.

Промеры выражены в промилле к длине тела или в процентах длины фурки, цефалоторакса, щетинки, членика эндоподита ноги 4-й пары и его наружного шипа, ширины синцефалона и ширины членика эндоподита ноги 4-й пары. Средние арифметические значения и их статистические ошибки приведены в табл. 1.

Поскольку в нашем распоряжении были опубликованные сведения о средних значениях и их

Таблица 1. Биометрические показатели самок *C. kolensis* вигерских озер (Koźmiński, 1936), озер бассейна р. Колымы (наши данные), оз. Байкал (Васильева, 1950; Мазепова, 1978) и Украины (Монченко, 1974)

Table 1. Biometric parameters of *C. kolensis* females from Wigierskie Lakes (Koźmiński, 1936), from lakes of the Kolyma River area (the author's data), Baikal Lake (Васильева, 1950; Мазепова, 1978) and Ukraine (Монченко, 1974)

При- знак	Показатель	Польша			Колыма			Байкал			Украина		
		M_1	n_1	m_1	M_2	n_2	m_2	M_3	n_3	m_3	M_4	n_4	m_4
1	Длина abdomena в % длины цефалоторакса	44,1	119	0,21	45,8	8	1,10	46,2	30	0,81	42,7	35	0,22
2	Ширина синцефалона в ‰ длины тела	325	119	1,11	343	8	5,51	332	30	4,9	—	—	—
3	Ширина 4-го торакального сегмента в ‰ длины тела	217	118	0,98	226	8	6,69	237	30	2,57	225	35	2,04
4	Ширина 4-го торакального сегмента в % ширины синцефалона	66,7	118	0,32	67,3	8	2,34	70,7	30	0,88	65,9	32	0,80
5	Ширина 5-го торакального сегмента в ‰ длины тела	173,4	118	0,59	183,6	8	3,02	180,8	30	1,54	185	35	1,22
6	Ширина фурки в % длины	20,4	117	0,12	21,3	7	0,84	24,8	20	0,33	22,5	35	0,22
7	Расстояние от проксимального конца фурки до латеральной щетинки в % длины фурки	72,0	119	0,11	68,6	7	1,60	69,0	20	0,43	79,1	35	0,27
8	Длина фурки в ‰ длины тела	117,6	119	0,50	103,7	8	4,39	114,9	30	1,82	110,0	35	0,51
9	Длина каудальной дорзальной щетинки в ‰ длины тела	84,9	117	0,55	78,8	8	2,02	—	—	—	84,1	35	0,84
10	То же, в % длины фурки	72,4	117	0,48	75,3	8	2,06	—	—	—	76,9	35	0,67
11	То же, в % длины каудальной крайней наружной	—	—	—	101,7	8	3,48	—	—	—	100	35	1,46
12	Длина каудальной крайней наружной щетинки в ‰ длины тела	84,8	119	0,57	78,1	8	3,70	—	—	—	84,2	35	0,96
13	То же, в % длины фурки	72,3	119	0,42	76,4	8	5,37	68,9	20	1,74	77,1	35	0,96
14	Длина каудальной крайней внутренней щетинки в ‰ длины тела	138,4	119	0,86	131,0	8	5,62	128,8	20	2,74	128,0	35	1,21
15	То же, в % длины фурки	118,0	119	0,69	128,0	8	8,41	118,2	20	3,19	116	35	1,29
16	То же, в % длины каудальной крайней наружной	163,2	119	0,93	168,4	8	5,24	171,3	20	2,54	152,0	35	1,52
17	Длина каудальной средней внутренней щетинки в ‰ длины тела	325	116	1,81	305	8	10,77	371	20	7,48	290	34	3,20
18	То же, в % длины фурки	276	116	1,67	296	8	10,12	336	20	7,55	263	34	3,57
19	То же, в % длины каудальной крайней внутренней	—	—	—	236	8	12,39	290	20	9,69	227	34	2,67
20	Длина каудальной средней наружной щетинки в ‰ длины тела	262	118	1,31	254	8	8,76	263	20	4,39	238	35	2,38
21	То же, в % длины фурки	223	117	1,07	254	8	10,90	239	20	4,67	—	—	—
22	То же, в % длины каудальной средней внутренней	80,7	116	0,24	83,1	8	1,60	70,7	20	0,68	82,5	34	0,84
23	Длина дистального членика эндоподита ноги 4-й пары в % ширины	—	—	—	277	3	3,33	—	—	—	—	—	—
24	Длина внутреннего шипа дистального членика эндоподита ноги 4-й пары в % длины наружного	342	118	0,44	263	3	21,17	251	20	9,67	—	—	—
25	То же, в % длины членика	—	—	—	98,3	3	1,86	110,3	20	1,60	—	—	—
26	Длина тела без каудальных щетинок, мм	1,400	119	0,011	1,394	8	0,02	1,227	30	0,023	1,620	—	—

Примечание. Прочерк — данные отсутствуют.

Таблица 2. Вероятность (p) идентичности самок *C. kolensis* Lilljeborg из Польши самкам из бассейна Колымы, оз. Байкал и с Украины

Table 2. The identity probability (p) of *C. kolensis* Lilljeborg females from Poland, the Kolyma River area, Baikal Lake and Ukraine

При- знак	Показатель	Польша vs.								
		Колыма			оз. Байкал			Украина		
		$n-2$	t	p	$n-2$	t	p	$n-2$	t	p
1	Длина abdomena в % длины цефалоторакса	125	1,466	>0,05	147	2,51	<0,01	152	4,6	<0,001
2	Ширина синцефалона в % длины тела	125	3,24	<0,001	147	1,37	>0,05	—	—	—
3	Ширина 4-го торакального сегмента в % длины тела	125	1,517	>0,05	146	7,42	<0,001	151	3,71	<0,001
4	Ширина 4-го торакального сегмента в % ширины синцефалона	125	0,258	>0,05	146	4,27	<0,001	148	0,93	>0,05
5	Ширина 5-го торакального сегмента в % длины тела	125	3,54	<0,001	146	4,49	<0,001	151	8,56	<0,001
6	Ширина фурки в % длины	122	1,16	>0,05	135	12,53	<0,001	150	8,38	<0,001
7	Расстояние от проксимального конца фурки до латеральной щетинки в % длины фурки	124	2,354	<0,05	137	6,76	<0,001	152	24,35	<0,001
8	Длина фурки в % длины тела	125	3,55	<0,001	137	1,43	>0,05	152	10,64	<0,001
9	Длина каудальной дорзальной щетинки в % длины тела	123	1,413	>0,05	—	—	—	150	0,80	>0,05
10	То же, в % длины фурки	123	0,716	>0,05	—	—	—	150	5,46	<0,001
12	Длина каудальной крайней наружной щетинки в % длины тела	125	1,5	>0,05	—	—	—	152	0,54	>0,05
13	То же, в % длины фурки	125	0,737	>0,05	137	1,90	<0,05	152	4,58	<0,001
14	Длина каудальной крайней внутренней щетинки в % длины тела	125	0,689	>0,05	137	3,34	<0,001	152	7,01	<0,001
15	То же, в % длины фурки	125	1,238	>0,05	137	0,06	>0,05	152	1,37	>0,05
16	Длина каудальной крайней внутренней щетинки в % длины каудальной крайней наружной	125	0,522	>0,05	137	2,99	<0,01	152	6,29	<0,001
17	Длина каудальной средней внутренней щетинки в % длины тела	122	1,766	<0,05	134	6,06	<0,001	148	9,41	<0,001
18	То же, в % длины фурки	122	1,918	<0,05	134	7,68	<0,001	148	3,37	<0,001
20	Длина каудальной средней наружной щетинки в % длины тела	124	0,939	>0,05	136	0,22	>0,05	151	8,72	<0,001
21	То же, в % длины фурки	123	3,07	<0,01	135	3,32	<0,001	—	—	—
22	Длина каудальной средней наружной щетинки в % длины каудальной средней внутренней	122	1,431	>0,05	134	13,87	<0,001	148	2,06	<0,05
24	Длина внутреннего шипа дистального членика эндоподита ноги 4-й пары в % длины наружного	119	2,738	<0,01	136	9,36	<0,001	—	—	—
26	Длина тела без каудальных щетинок, мм	125	0,296	>0,05	147	6,79	<0,001	—	—	—

ошибках, мы использовали t-критерий Стьюдента для оценки статистической значимости различия в величинах промеров двух выборок (Лакин, 1990; Большев, Смирнов, 1983).

Нулевую гипотезу отвергали при $p < 0,05$, $< 0,01$ и $< 0,001$. Полученные данные сведены в табл. 2.

По табл. 2 определено число признаков с различной вероятностью идентичности, и данные представлены в табл. 3. В табл. 2 и 3, а также на рис. 2 соблюдено соответствие признака и его номера в табл. 1. Для графического представления материалов находили 95%-ные доверительные интервалы (см. рис. 2).

Таблица 3. Число признаков с различной вероятностью идентичности

Table 3. The number of characteristics with different identity probability

<i>p</i>	Польша vs.		
	Колыма	Байкал	Украина
> 0,05	14	4	4
< 0,05	3	1	1
< 0,01	2	2	0
< 0,001	3	12	13
Всего проверенных признаков	22	19	18

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Биометрические показатели промеренных самок из озер бассейна Колымы близки опубликованным для самок *C. kolensis* из Польши, оз. Байкал и Украины (см. табл. 1). Однако проверка на идентичность позволила обнаружить ее отсутствие с вигерскими как у колымских, так и у байкальских и украинских самок (см. табл. 2).

Наименьшее число различий с вигерскими самками выявлено у колымских. Из 22 признаков идентичность обнаружена по 14 показателям (см. табл. 3). Вместе с тем по трем показателям различия достоверны на 99,9%-ном уровне. У колымских самок относительно длины тела более широкий 5-й торакальный сегмент, укороченная фурка и по сравнению с наружным внутренним шип дистального членика эндоподита ноги 4-й пары короче (см. табл. 1, 5, 8, 24).

Из 19 показателей, по которым проверены вигерские и байкальские самки, идентичность наблюдается всего по четырем, а различия на 99,9%-ном уровне по 12 признакам (см. табл. 3). Особенно велика ошибка разности средних в ширине 4-го торакального сегмента (см. табл. 2, 3), который у байкальских самок заметно шире (см. табл. 1, 3); в длине каудальной средней внутренней щетинки, которая заметно длиннее относительно и тела, и фурки (см. табл. 1, 17, 18); в длине внутреннего шипа относительно длины наружного у дистального членика эндоподита ноги 4-й пары (см. табл. 2, 24), который короче почти на 100% (см. табл. 1, 24); в ширине фурки относительно ее длины (см. табл. 2, 6), которая шире, чем у польской, в среднем всего на 4,4%; из каудальных средних щетинок в длине наружной относительно длины внутренней (см. табл. 2, 22), которая у байкальской в среднем на 10% короче (см. табл. 1, 22). Разница в величине средней по седьмому признаку у польских и байкальских всего 3% (см. табл. 1, 7), тем не менее различие достоверно на 99,9%-ном уровне.

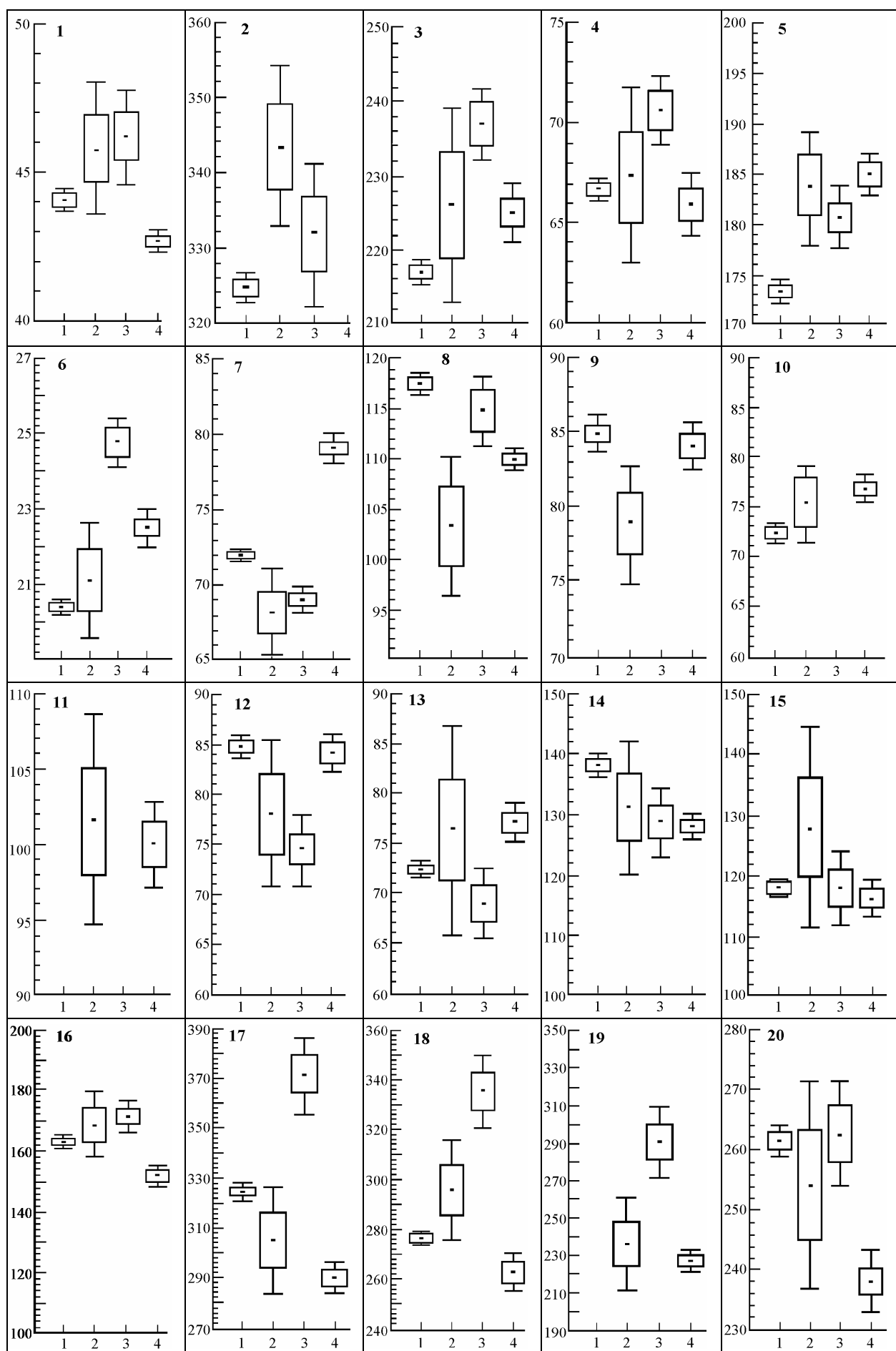
Примерно такой же результат обнаружен при проверке на идентичность с вигерскими украинскими самок (см. табл. 3). Различие в том, что величины ошибки разницы средних по некоторым признакам еще больше, чем у польских с байкальскими (см. табл. 2). У украинских самок длина

абдомена относительно цефалоторакса короче, чем у польских самок, в среднем всего на 1,4% (см. табл. 1, 1), но они не идентичны по этому признаку на 99,9%-ном уровне (табл. 2, 1). У украинских самок относительно длины тела несколько шире 4-й и 5-й торакальные сегменты (см. табл. 1, 3, 5); короче фурка (табл. 1, 8); из каудальных щетинок относительно длины фурки короче крайняя внутренняя (табл. 1, 14), средние наружная и внутренняя (табл. 1, 17, 20). Фурка относительно своей длины шире (табл. 1, 6); каудальные дорзальная и крайняя наружная щетинки относительно фурки длиннее (табл. 1, 10, 13), а каудальная средняя внутренняя короче (табл. 1, 18).

Графическое изображение доверительных интервалов на 95%-ном уровне свидетельствует об отсутствии идентичности украинской группы польской, колымской и байкальской по длине абдомена относительно цефалоторакса, который у украинских самок короче (см. рис. 2, 1), по местоположению каудальной латеральной щетинки, о чем будет подробнее сказано ниже, по соотношению длины каудальных крайней внутренней и крайней наружной щетинок, из которых внутренняя у украинских самок немного короче (рис. 2, 16), и по длине каудальной средней внутренней щетинки относительно длины фурки, которая у украинских самок также короче (см. рис. 2, 18). Кроме отмеченных признаков, по которым украинская отличается от остальных групп, она не идентична польской по 3-, 5-, 6-, 8-, 10-, 13-, 14-, 17- и 20-му, а байкальской по 3-му, 4-, 6-, 12-, 13-, 17-, 19-, 20- и 22-му признакам (см. рис. 2).

У колымских самок, по сравнению с байкальскими и украинскими, наблюдается заметное сходство с польскими. Отсутствие идентичности имеет место по 5-, 7-, 8-, 9-, 21- и 24-му признакам (см. рис. 2). У колымских циклопов относительно более широкий 5-й торакальный сегмент; укорочена фурка; короче каудальная дорзальная щетинка; удлинена, по сравнению с укороченной фуркой, средняя внутренняя щетинка; укорочен, по сравнению с наружным, внутренний шип дистального членика ноги 4-й пары.

У байкальской формы на 95%-ном доверительном уровне идентичность польским самкам отсутствует по 16 признакам (рис. 2, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 26). Абдомен относительно цефалоторакса длиннее (рис. 2, 1), 4-й и 5-й торакальные сегменты шире (рис. 2, 3, 4, 5), фурка менее стройная (рис. 2, 6), чем у самок из Польши. У самок из оз. Байкал из каудальных щетинок крайние наружная и внутренняя относительно короче (рис. 2, 12, 14), а средняя внутренняя длиннее (рис. 2, 17, 18). Внутренний шип дистального членика эндоподита ноги 4-й пары у байкальских самок относительно наружного заметно короче, чем у польских (рис. 2, 24), и, наконец, у байкальских самок длина тела заметно меньше (рис. 2, 26).



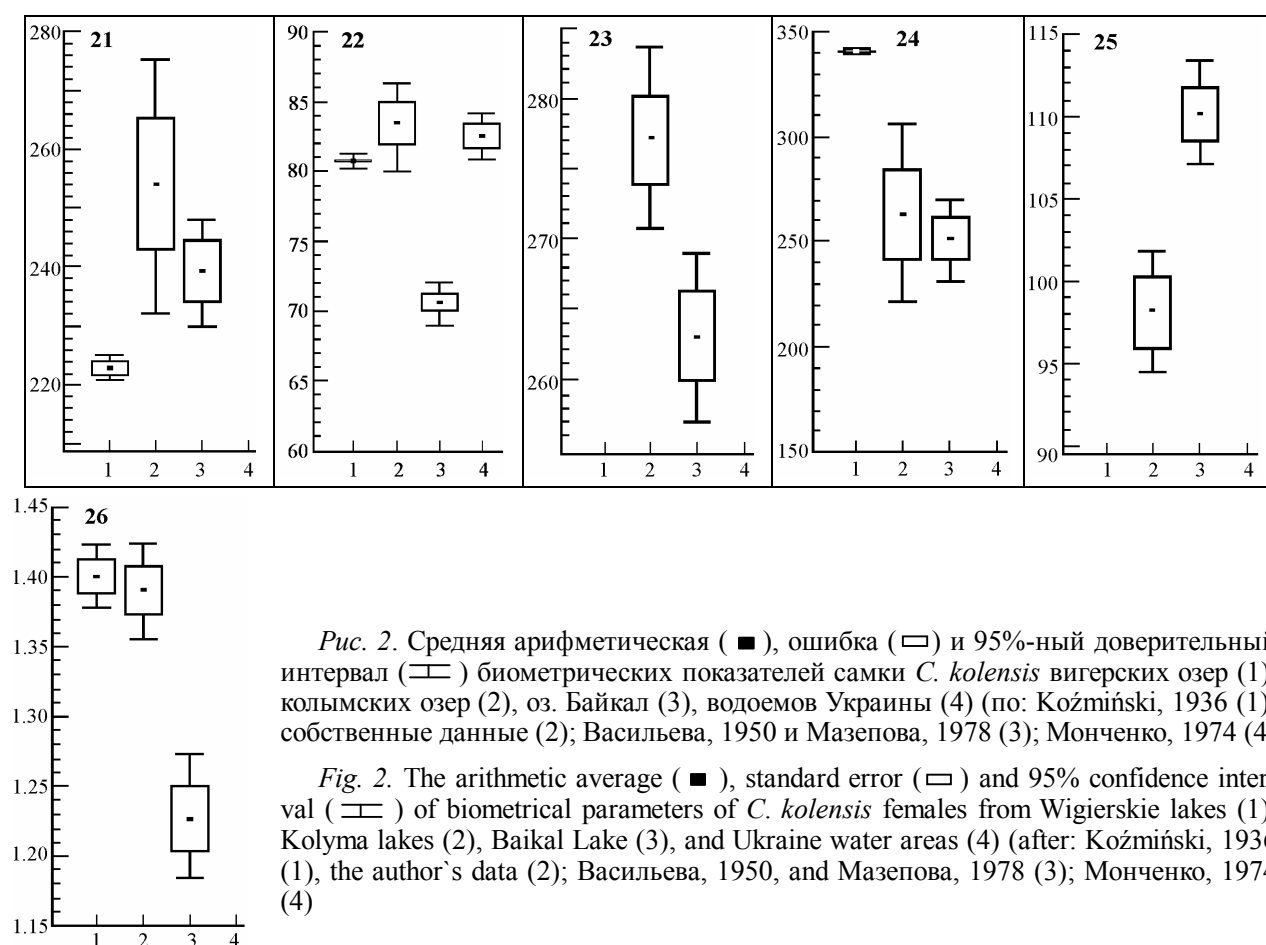


Рис. 2. Средняя арифметическая (■), ошибка (□) и 95%-ный доверительный интервал (—) биометрических показателей самки *C. kolensis* вигерских озер (1), колымских озер (2), оз. Байкал (3), водоемов Украины (4) (по: Koźmiński, 1936 (1); собственные данные (2); Васильева, 1950 и Мазепова, 1978 (3); Монченко, 1974 (4))

Fig. 2. The arithmetic average (■), standard error (□) and 95% confidence interval (—) of biometrical parameters of *C. kolensis* females from Wigierskie lakes (1), Kolyma lakes (2), Baikal Lake (3), and Ukraine water areas (4) (after: Koźmiński, 1936 (1), the author's data (2); Васильева, 1950, and Мазепова, 1978 (3); Монченко, 1974 (4))

Таблица 4. Вероятность идентичности самок по месту прикрепления каудальной латеральной щетинки

Table 4. The probability of females identity for the caudal lateral seta attachment place

Тестируемая группа	n	t	p	Уровень различий
Колыма vs. Байкал	36	0,27	> 0,05	Нет различий
Колыма vs. Украина	41	7,44	< 0,001	99%
Байкал vs. Украина	63	2,59	< 0,001	99,9%

Необходимо подробнее остановиться на 7-м признаке – местоположении каудальной латеральной щетинки. По данным З. Козьминского (Koźmiński, 1936), у рода *Cyclops* это наименее изменчивый признак. Украинская группа отличается от всех очень заметно (см. рис. 2, 7). Согласно В. М. Монченко (1974), доверительный интервал по этому показателю при 3σ составляет 75,3–82,9% длины фурки, тогда как, согласно З. Козьминскому (Koźmiński, 1936), у *C. kolensis* при 3σ он лежит в пределах 68,3–75,7%. Но, как видно на рис. 2, и при 95%-ном уровне безошибочного суждения, который обычно применяют в биологии, доверительные границы не перекрываются. Они не перекрываются у

вигерской формы и с колымской, и с байкальской, хотя различия менее выражены. В то же время между колымской и байкальской группами по местоположению каудальной латеральной щетинки различия отсутствуют на всех уровнях суждения (см. рис. 2, 7; табл. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты статистического тестирования по биометрическим показателям свидетельствуют, что ни колымская, ни байкальская, ни украинская группы не идентичны *C. kolensis*. Анализ опубликованных по *C. kolensis* иллюстраций и имеющихся в литературе сведений по экологии, а также неопубликованных собственных данных наводит на мысль, что *C. kolensis* s. lat. представлен группой близкородственных видов, из которых описаны *C. kolensis* и *C. baicalensis*.

Автор признателен исследователям, проделавшим большую работу по измерению циклопов *C. kolensis* s. l., благодаря чему стало возможным проведение биометрического анализа, а также благодарен С. П. Пустовойту за консультации по биометрии и рецензентам за ценные замечания по статье.

ЛИТЕРАТУРА

Большев Л. Н., Смирнов Н. В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука, 1983. – 416 с.

Васильева Г. Л. Новый вид циклопа из оз. Байкал // Изв. Биол.-геогр. НИИ при Иркут. ун-те. – 1950. – Т. 10. – Вып. 3. – С. 3–11.

Васильева Г. Л. Некоторые итоги изучения зоопланктона Иркутского водохранилища в 1957–1962 гг. // Тр. Лимнол. ин-та СО АН СССР. – 1964. – Т. 11(31). – С. 135–176.

Васильева Г. Л. Планктонные ракообразные водоемов южной части Восточной Сибири // Изв. Биол.-геогр. НИИ при Иркут. ун-те. – 1967. – Т. 20. – С. 130–142.

Куренков И. И. Планктон озер Камаковской низменности (бассейн р. Камчатки) // Изв. ТИНРО. – 1967. – Т. 57. – С. 154–169.

Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.

Мазенова Г. Ф. Морфология *Cyclops kolensis* Lill. из разных местообитаний // Зоол. журн. – 1961. – Т. 40. – Вып. 10. – С. 1465–1468.

Мазенова Г. Ф. Биология *Cyclops kolensis* Lill. в озере Байкал // Биология беспозвоночных Байкала (Tendipedidae, Cyclopoida). – 1963. – Т. 1 (21; ч. 2). – С. 49–130. – (Тр. Лимнол. ин-та СО АН СССР).

Мазенова Г. Ф. Циклопы озера Байкал. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 1–144. – (Тр. Лимнол. ин-та СО АН СССР).

Монченко В. И. О видовой самостоятельности *Acanthocyclops americanus* (Marsh) и нахождении его в СССР // Зоол. журн. – 1961. – Т. 40. – Вып. 1. – С. 13–19.

Монченко В. И. Щелепнороттициклопоидициклопы (Cyclopidae) // Фауна Украины. – Кив: Наук. думка, 1974. – Т. 27. – Вып. 3. – 452 с.

Рылов В. М. Cyclopoida пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные. – М.; Л.: АН СССР, 1948. – Т. 3. – Вып. 3. – 319 с.

Стрелецкая Э. А. Зоопланктон старично-термокарстовых озер бассейна Колымы // Вестник МГУ. Сер. 3. Биология. – 1972. – С. 12–19.

Стрелецкая Э. А. Список коловраток, ветвистоусых и веслоногих ракообразных водоемов бассейнов рек Колымы и Анадырь // Гидробиологические исследования внутренних водоемов Северо-Востока СССР. – Владивосток, 1975а. – С. 32–59.

Стрелецкая Э. А. К вопросу о систематическом положении некоторых пресноводных ракообразных (Cladocera, Copepoda) бассейна р. Колымы // Гидробиологические исследования внутренних водоемов Северо-Востока СССР. – Владивосток, 1975б. – С. 60–138.

Стрелецкая Э. А. Первые данные о зоопланктоне водоемов зоны затопления Колымской ГЭС // Пояс редколесий верховий Колымы (район строительства Колымской ГЭС). – Владивосток, 1985. – С. 106–116. – (Биологические проблемы Севера).

Einsle U. K. Further criterion for the identification of species in the Genus *Cyclops* s. str. Copepoda, Cyclopoida // Crustaceana. – 1985. – Vol. 49, No. 3. – P. 300–309.

Koymicski Z. O zmiennosci oczyliw (Cyclopidae) z grupy *strenuus* na podstawie badac ilonziowych // Bull. Int. l'acad. Polon. Sci. Lettr., Classe math. nat. – 1927. – S. B: Suppl. 1. – 114 s.

Koymicski Z. Badania morphometryczne i ekologiczne nad oczylicami (Cyclopidae) z grupy *strenuus* // Arch. hydrobiol. i Rybactwa. – 1933. – Vol. 7. – P. 59–140.

Koymicski Z. Morphometrische und ukologische Untersuchungen an Cyclopiden der *strenuus*-Gruppe // Intern. Rev. der gesamten Hydrobiol. u. Hydrogr. – 1936. – Vol. 33. – S. 161–240.

Lilljeborg W. Synopsis specierum huc usque in Suecia observatorum generis *Cyclops* // Kngl. Svenska Vet. Acad. Handl. – 1901. – Vol. 35, No. 4. – 118 p.

Reed E. B. The occurrence of *Cyclops kolensis* Lill. (Copepoda, Cyclopoida) in North America // Pacif. Sci. – 1968. – Vol. 22, No. 2. – P. 251–266.

Поступила в редакцию 02.02.2006 г.

THE BIOMETRIC CHARACTERISTICS OF *CYCLOPS KOLENSIS* LILLJEBORG S. L. (CRUSTACEA: CYCLOPOIDA) FROM PALEOARCTIC AREAS

E. A. Streletskaya

Variability of *Cyclops kolensis* Lilljeborg s. l. females reported by some researchers including the author, who conducted her studies in the Kolyma River area, served as a basis for the author of this paper to make a statistical analysis of biometric characteristics of this species from different areas throughout the world. Females reported from the Kolyma River area differ in 8 biometric characteristics, in terms of the test of the average difference validity, those from the Baikal Lake area in 15 and the Ukrainian forms differ in 14 characteristics from the Polish forms identical with the nominal species. The total of 99.9% of the Kolymian females differ in 3, the Baikalian forms in 12 and the Ukrainian forms in 13 characteristics from the nominal species. The Ukrainian form is peculiarized by its shortened abdomen, and has the caudal lateral seta visibly approached to the distal end of the furcal ramus, and etc. The Baikalian females, unlike the Polish forms, have the fourth and the fifth thoracic segments obviously wider, they also have a wider cauda and the caudal lateral seta more removed from the distal end of the ramus, etc. The Kolymian forms, unlike the Polish forms, have the first and the fifth thoracic segments obviously wider, they also have a much shorter cauda and the caudal lateral seta more remote from the distal end of the ramus, a shorter inner spine of the distal segment of the 4th pair leg endopodite, and etc. Neither Kolymian nor Baikalian nor Ukrainian forms are identical with *C. kolensis*, but these are the individual species and *C. baicalensis* Vasiljeva is the only one diagnosed among them.

Key words: the North-East of Russia, Baikal Lake, Ukraine, Crustacea, Copepoda, Cyclopoida, *Cyclops kolensis*, statistical analysis.