

## ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКОВ БАСЕЙНА РЕКИ УРАЛ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

©2024 г. С. В. Яковлев<sup>а, \*</sup>, В. О. Полянин<sup>а</sup>, В. С. Болдырев<sup>б</sup>, Т. Б. Голоколонова<sup>б</sup>,  
Ю. В. Басько<sup>б</sup>, Л. А. Черешнева<sup>б</sup>

<sup>а</sup>Институт водных проблем РАН, Москва, 119333 Россия

<sup>б</sup>Волгоградский филиал ВНИРО, Волгоград, 400001 Россия

\*e-mail: Jack\_sv@mail.ru

Поступила в редакцию 29.02.2024 г.

После доработки 02.04.2024 г.

Принята к публикации 02.04.2024 г.

За весь период исследований на водоемах бассейна р. Урал не проводились комплексные гидробиологические исследования большого количества участков как на основных водотоках Урале и Сакмаре, так и на большом числе притоков разного уровня. Рассмотрены результаты таких работ, выполненных в рамках экспедиций институтом водных проблем РАН в летний и осенний периоды 2022 г. Собран и обработан обширный материал по фитопланктону, зоопланктону, зообентосу и молоди рыб.

*Ключевые слова:* водоемы бассейна реки Урал, мониторинг, гидробиология, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, гидрология.

DOI: 10.31857/S0321059624050146 EDN: VWPVWF

### ВВЕДЕНИЕ

Видовой состав гидробионтов (фитопланктон, зоопланктон, зообентос и ихтиофауна) водных объектов бассейна Урала и их количество в многолетнем аспекте изменялись под влиянием многочисленных абиотических, биотических и антропогенных факторов, которые оказывали влияние на изменение как гидрологического, так и гидрохимического режима рек. Значимость этих факторов на различных участках рек меняется в широком диапазоне, и зачастую они оказывают комплексное влияние.

Урал – одна из наиболее крупных рек Европы, по протяженности – третья после Волги и Дуная. Однако по своей водности она находится примерно на сороковом месте. Физико-географические условия формирования стока таковы, что средний годовой расход воды в р. Урал почти в 20 раз меньше, чем в Волге. Основное питание рек – за счет талых снеговых вод (60–80% объема годового стока), вследствие чего на большинстве рек наблюдается обильное весеннее половодье, дождевые осадки составляют 2–12%, подземные воды – 13–38% [2].

Гидробиологическому изучению р. Урал уделялось мало внимания [1, 3, 5]. В отличие от Волжско-Камского бассейна, для р. Урал имеются лишь отдельные работы, где в разные периоды времени рассматривался планктон некоторых участков: Орск–Оренбург–Илек [1, 5, 6], в районе Ириклинского водохранилища [4].

Проведены две гидробиологические экспедиции. Изменение количественных показателей фитопланктона и зоопланктона имеет тенденцию постепенного увеличения от верхних участков рек к нижним. Индикаторные организмы зообентоса показывают достаточно высокую сопротивляемость водной экосистемы р. Урал к антропогенному загрязнению. Ихтиофауна характеризуется преобладающим значением (по численности) непромысловых видов рыб.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью установления наиболее полной пространственной гидробиологической и ихтиологической характеристики водных объектов бассейна р. Урал в 2022 г. были проведены две

экспедиции. В июле и сентябре 2022 г. выполнены двухэтапные гидробиологические исследования на водных объектах российской части бассейна Урала. Всего в рамках полевых обследований 2022 г. (рис. 1) отобрано 116 проб воды на гидробиологические показатели: 58 проб в июле, 59 проб в сентябре.

Область отбора проб охватила максимальное количество участков от истока до границы с Казахстаном по р. Урал, от истока до устья по основному притоку Урала – р. Сакмаре и по всем основным притокам этих рек. По некоторым створам пробы отбирались в обе экспедиции, по некоторым – только в один из выездов. Всего обследовано 36 водных объектов в бассейне р. Урал.

В результате полевых обследований водных объектов и лабораторной обработки отобранных проб воды дана характеристика четырех основных групп гидробионтов: фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, ихтиофауны (по результатам мальковых съемок). Сбор и обработка гидробиологических проб осуществлялись по общепринятым методикам.

По створам обследования собрана база гид-

робиологических данных, которая характеризует численность, биомассу, видовой состав перечисленных групп гидробионтов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Фитопланктон

По результатам исследований авторов статьи в 2022 г. в видовом составе планктонной флоры в исследованных водных объектах бассейна р. Урал обнаружено 447 таксонов микрофлоры, относящихся к восьми отделам: *Cyanophyta* – 34, *Chrysophyta* – 20, *Bacillariophyta* – 190, *Xanthophyta* – 4, *Cryptophyta* – 14, *Dinophyta* – 13, *Euglenophyta* – 29, *Chlorophyta* – 143. В структуре альгофлоры преобладали представители *Bacillariophyta* – 42.5% от общего состава, *Chlorophyta* – 32%; остальные в сумме составили 25.5%.

В 73% исследованных водных объектов (в 27 объектах из 37) преобладали представители отдела диатомовых водорослей *Bacillariophyta*. Минимальное разнообразие диатомовых отмечено в р. Суундук – 2 таксона; в реках Донгуз, Камсак и Кумакском водохранилище – по 4 таксона; в реках Чаган, Бердянка, Ушкота и оз. Талкас –

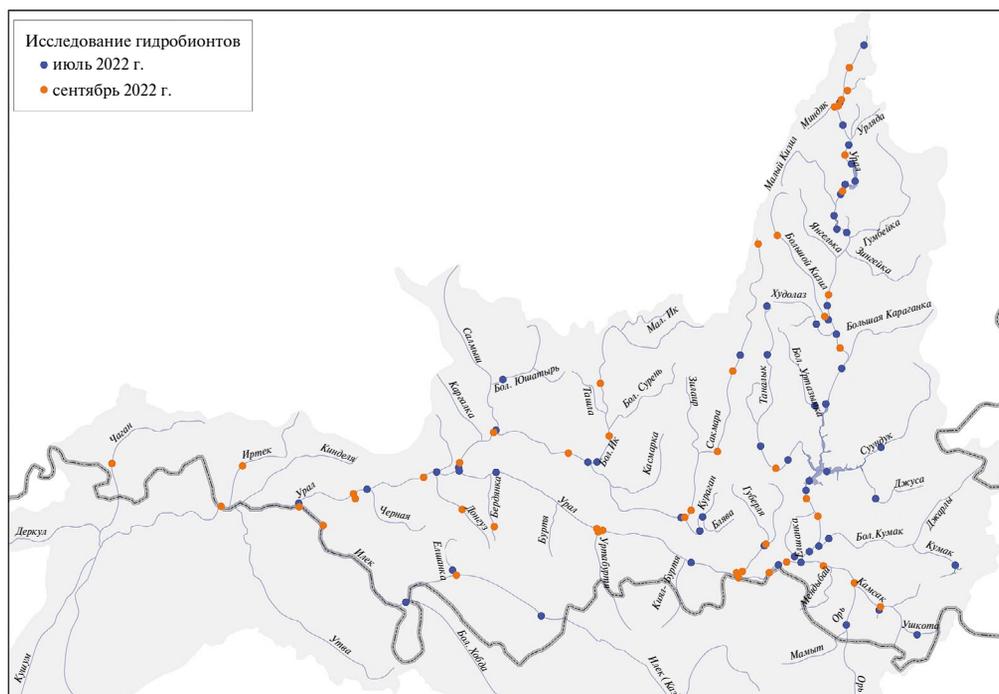


Рис. 1. Места обследования водных объектов и отбора проб на гидробиологические показатели в июле и сентябре 2022 г.

по 5 таксонов; в реках Большой Юшатырь, Урта-Буртя – по 6 таксонов (табл. 1).

Сходство видов левобережных и правобережных притоков – 0.62, собственно р. Урал и ее левобережных притоков – 0.65, р. Урал и правобережных притоков – 0.68. Практически это один фитоценоз.

Удельное богатство фитопланктона по отдельным пробам колебалось от 4 до 56 таксонов. В 72% отобранных проб обнаружено от 11 до 30 видов фитопланктона. Минимальное число видов (<10 таксонов) в пробе отмечено на отдельных створах р. Урал (с. Верхнекизилское, с. Илек), р. Ушкоты (п. Караганда), р. Ори (с. Ащебутак) и р. Суундук (п. Майский). Максимальное число видов (>40 таксонов) отмечено в р. Илек (п. Акоба, с. Покровка, п. Тамар-Уткуль), р. Салмыш (с. Жданово) и р. Урал (г. Новотроицк, с. Ранее).

Численность фитопланктона водных объектов бассейна р. Урал колебалась значительно: от 84 до 536 540 тыс. кл/л (минимум отмечен в р. Урал – п. Нежинка, максимум – в оз. Алабайтал). При этом численность фитопланктона на притоках р. Урал была в диапазоне от 160 тыс. кл/л в р. Ушкота (где большинство составляли диатомовые водоросли, наличие которых характерно для речных водотоков, слабо затронутых антропогенной нагрузкой) до 204 868 тыс. кл/л в р. Таналык – г. Баймак (где отмечено “цветение” синезеленых *Microcystis aeruginosa* (Kütz.)).

В 68% отобранных проб численность фитопланктона составляет <5 000 тыс. кл/л. Средняя численность фитопланктона 5–25 000 тыс. кл/л наиболее характерна для р. Илек, бассейна р. Сакмары ниже впадения р. Большой Ик и бассейна р. Урал ниже г. Оренбурга. Наибольшая численность >25 000 тыс. кл/л наблюдается в следующих створах: р. Таналык ниже ОС г. Баймак, замыкающий створ на р. Салмыш в с. Жданово, р. Илек в с. Покровка (ниже г. Соль-Илецка с неработающими ОС и впадения р. Большая Хобда), Магнитогорское водохранилище в районе правобережных городских ОС, р. Сакмара ниже ОС г. Кувандык, р. Илек в приграничном створе в п. Акоба. Таким образом, выделяются две группы створов с повы-

шенной численностью фитопланктона: а) створы ниже сброса городских сточных вод, особенно в местах с неисправными ОС; б) створы, замыкающие сельскохозяйственно-нагруженные бассейны, что обуславливает поступление биогенов в водные объекты.

Диапазон биомассы водорослей в бассейне р. Урал варьирует от 0.04 (р. Урал – с. Илек) до 27.88 г/м<sup>3</sup> (оз. Алабайтал). Основу структуры биомассы, как и численности, во многих створах формировали диатомовые водоросли, однако в реках Камсак, Донгуз, Бердянке, Салмыш, Илек, Иртек, Юшатыри, Чаган, Елшанке, Ушкоте и в некоторых створах р. Урал у больших поселков, таких как Илек, отмечено доминирование фитопланктона – чаще зеленых вольвоксовых водорослей и криптофитовых. Эти водоросли, являясь миксотрофами, способны при определенных условиях переходить к потреблению органических веществ, растворенных в воде или находящихся во взвешенном состоянии в виде частиц, что предполагает наличие повышенных концентраций органических и биогенных веществ в воде. Доминанты из диатомей – виды родов *Diatoma*, *Synedra*, *Pinnularia*, *Nitzschia*.

В 72% отобранных проб биомасса фитопланктона ≤2 г/м<sup>3</sup>. Для верховьев р. Урал и бассейна р. Илек средние величины биомассы фитопланктона – преимущественно 2–5 г/м<sup>3</sup>. Повышенная биомасса (5–10 г/м<sup>3</sup>) характерна для створов ниже ОС (р. Таналык ниже ОС г. Баймак и Магнитогорское водохранилище) и створов с сельскохозяйственной нагрузкой (р. Иртек – с. Ташла, р. Салмыш – с. Жданово).

В табл. 2 приведены количественные показатели фитопланктона по всем створам отбора проб. Исследование видового состава и структуры сообществ фитопланктона, численности и биомассы показало, что 57% исследованных участков водных объектов можно отнести к мезотрофному статусу, 41% – к олиготрофному и только в 3% створов отмечено эвтрофирование.

#### Зоопланктон

По данным исследований авторов статьи в 2022 г., в видовом составе организмов зооплан-

Таблица 1. Таксономический состав фитопланктона исследованных водных объектов

№ пункта	Водные объекты (количество точек отбора)	Отделы								Общее количество видов	С какого берега впадает
		<i>Cyanophyta</i>	<i>Chrysophyta</i>	<i>Bacillariophyta</i>	<i>Xanthophyta</i>	<i>Cryptophyta</i>	<i>Dinophyta</i>	<i>Euglenophyta</i>	<i>Chlorophyta</i>		
1	р. Урал (39)	16	10	116	2	13	8	9	96	270	
2	р. Сакмара (14)	7	3	71	1	9	2	4	62	159	Правый
3	р. Илек (6)	10	3	37	-	5	4	2	72	133	Левый
4	р. Губерля (4)	-	7	47	-	10	1	4	16	85	Правый
5	р. Таналык (3)	3	4	36	-	7	1	6	21	78	Правый
6	р. Орь (5)	2	6	29	1	8	-	1	27	74	Левый
7	р. Салмыш (2)	5	-	13	-	4	2	1	33	58	Правый
8	р. Большой Ик (3)	3	2	23	-	6	1	-	14	49	Правый
9	р. Большой Кизил (3)	-	1	31	-	6	1	-	7	46	Правый
10	р. Елшанка, приток р. Илек (1)	3	-	14	-	4	-	3	3	27	Правый
11	р. Елшанка, приток р. Урал (1)	2	-	16	-	1	2	-	-	21	Правый
12	р. Самара (1)	-	-	22	-	3	-	2	11	38	Правый
13	р. Большой Кумак (2)	-	5	13	-	6	4	5	5	38	Левый
14	р. Большой Юшатырь (1)	4	-	6	-	2	1	1	23	37	Правый
15	р. Домбаровка (2)	-	4	18	-	4	-	-	4	30	Левый
16	р. Худолаз (1)	-	1	14	-	4	1	1	8	29	Правый
17	р. Мазанка (1)	-	2	18	-	3	1	1	3	28	Левый
18	р. Миндяк (1)	-	1	19	-	4	-	-	2	26	Правый
19	р. Большая Уртазымка (1)	4	-	11	-	3	-	-	6	24	Правый
20	р. Донгуз (1)	1	4	4	-	5	1	1	5	21	Левый
21	р. Уртабуртя (1)	2	2	6	-	3	1	-	4	18	Левый
22	р. Кандыбулак (1)	-	1	13	-	1	-	1	2	18	Левый
23	р. Джуса (1)	1	-	11	2	3	-	-	1	18	Левый
24	р. Блява (1)	2	-	11	-	1	-	1	2	17	Правый
25	р. Чаган (1)	-	3	5	-	5	1	1	1	16	Правый
26	ер. Старый Урал (р. Солёный) (1)	-	3	7	-	3	-	-	2	15	Левый
27	р. Камсак (1)	1	4	4	-	5	-	-	1	15	Левый
28	р. Кураган (1)	-	-	13	-	1	-	-	-	14	Правый
29	р. Бердянка (1)	-	3	5	-	1	1	-	2	12	Правый
30	р. Суундук (1)	-	1	2	-	2	2	1	2	10	Левый
31	р. Ушкота (1)	-	-	5	-	2	-	-	2	9	Левый
32	оз. Алабайтал (1)	4	2	10	-	7	2	4	11	40	Левый
33	оз. Талкас (1)	3	1	5	-	2	2	-	3	16	Правый
34	Ириклинское вдхр (3)	3	3	26	1	4	1	1	15	54	
35	Магнитогорское вдхр (2)	1	-	27	-	4	-	6	16	54	
36	Верхнеуральское вдхр (3)	4	4	12	-	7	2	-	13	42	
37	Кумакское вдхр (1)	1	2	4	1	4	-	1	21	34	

Таблица 2. Количественные показатели фитопланктона по водным объектам и створам отбора проб

Водный объект	Участок	Виды	Численность, тыс. кл/л	Биомасса, г/м <sup>3</sup>
р. Урал – июль				
р. Урал	с. Рысаево	18	203	0.136
	г. Уральск – выше	25	1274	1.474
	д. Москово	31	3060	3.079
	г. Верхнеуральск	35	2856	1.383
	с. Верхнекизильское	8	2385	1.572
	п. Наровчатка	12	1693	0.313
	п. Увальский	14	1527	0.883
	п. Урал	30	3003	2.842
	с. Мусин	27	2323	0.663
	п. Ириклинский	18	482	3.242
	г. Орск	21	1380	0.478
	г. Новотроицк	41	4932	3.276
	п. Урал	37	19771	1.367
	п. Нежинка	30	3925	0.690
	г. Оренбург	29	2340	1.201
	п. Черноречье	26	17377	1.007
	с. Краснохолм	28	18496	1.125
	с. Илек	9	114	0.037
Среднее		24	4841	1.376
Минимальное		8	114	0.037
Максимальное		41	19771	3.276
р. Урал – сентябрь				
р. Урал	с. Рысаево	24	8560	1.516
	с. Ильтебаново	19	1358	1.097
	г. Уральск	23	2448	2.193
	г. Уральск – ниже	22	871	0.855
	г. Верхнеуральск	20	3451	1.199
	п. Кожанов	22	1232	2.231
	п. Приморский	16	1484	0.513
	п. Сыртинский	30	15560	2.856
	п. Грязнушинский	13	835	0.263
	п. Уральск	10	451	0.061
	с. Колпакское	13	540	0.365
	г. Орск	22	1852	1.863
	с. Хабарное	31	4158	4.428
	с. Казачья Губерля	29	12936	2.608
	п. Урал	24	3132	1.417
	с. Жанаталап	22	476	0.216
	с. Алабайтал	26	1892	1.271
	п. Нежинка	4	84	0.205
	п. Шуваловский	28	1708	0.534
	с. Нижнеозерное	33	4500	1.254
ер. Старый Урал (р. Солёный)	с. Кардаилово	15	1848	1.058
р. Урал	с. Илек	22	13325	2.140
	с. Раннее	45	22530	2.589
Среднее		22	4575	1.423
Минимальное		4	84	0.061
Максимальное		45	22530	4.428

Таблица 2. Продолжение

Водный объект	Участок	Виды	Численность, тыс. кл/л	Биомасса, г/м <sup>3</sup>
р. Сакмара – июль				
р. Сакмара	с. Сайгафар	11	356	0.334
	с. Рамазаново	34	24272	1.777
	г. Кувандык	40	32164	3.873
	с. Татарский Саракташ	28	13207	1.337
	г. Оренбург	38	17412	1.624
Среднее		30	17482	1.789
Минимальное		11	356	0.334
Максимальное		40	32164	3.873
р. Сакмара – сентябрь				
р. Сакмара	с. Ахметово	13	748	1.253
	с. Сайгафар	22	2618	1.631
	с. Абдулкаримово	26	14059	6.089
	с. Янтышево	22	2654	1.810
	с. Рамазаново	14	778	1.333
	г. Кувандык	31	4932	1.291
	с. Федоровка-1я	18	16403	0.620
	п. Сакмара	31	8375	1.848
	г. Оренбург	20	2022	0.201
Среднее		22	5843	1.786
Минимальное		13	748	0.201
Максимальное		31	16403	6.089
Водохранилища на р. Урал – июль				
Верхнеуральское вдхр	п. Спасский	25	8233	2.415
Верхнеуральское вдхр	п. Ивановский	11	1580	0.565
Верхнеуральское вдхр	п. Приморский	13	12783	2.130
Магнитогорское вдхр	г. Магнитогорск	32	5370	4.204
Магнитогорское вдхр	Магнитогорские ОС	26	32436	15.256
Ириклинское вдхр	с. Уртазым	28	4157	1.415
Ириклинское вдхр	п. Энергетик	16	1769	0.153
Ириклинское вдхр	б/о Вишневые горки	23	2101	0.757
Среднее		22	8554	3.362
Минимальное		11	1580	0.153
Максимальное		32	32436	15.256
р. Кандыбулак – приток Урала				
р. Кандыбулак	с. Базаргулово	18	946	1.665
р. Миндяк – приток Урала				
р. Миндяк	с. Новобайрамгулово	26	2670	2.382
р. Большой Кизил – приток Урала				
р. Большой Кизил	с. Тирмен	16	1747	4.706
	с. Кизильское – выше	23	1383	0.759
	с. Кизильское	22	915	0.688
Среднее		20	1348	2.051
Минимальное		16	915	0.688
Максимальное		23	1747	4.706
р. Таналык – приток Урала				
оз. Талкас	п. Исяново	16	8986	0.545
р. Таналык	г. Баймак	23	204864	18.998

Таблица 2. Продолжение

Водный объект	Участок	Виды	Численность, тыс. кл/л	Биомасса, г/м <sup>3</sup>
	п. Бурибай	16	1640	0.539
	с. Новый Зирган	24	1416	0.667
	с. Мамбетово	34	16389	6.087
Среднее		23	46659	5.367
Минимальное		16	1416	0.539
Максимальное		34	204864	18.998
р. Худолаз – приток Урала				
р. Худолаз	с. Калинино	29	1673	0.813
р. Большая Уртазымка – приток Урала				
р. Большая Уртазымка	с. Сосновка	24	5985	0.780
р. Суундук – приток Урала				
р. Суундук	п. Майский	10	192	0.130
р. Джуса – приток Урала				
р. Джуса	п. Слюдяной	18	524	0.422
р. Большой Кумак – приток Урала				
Кумакское водохр	п. Кумак	34	6387	1.248
р. Большой Кумак	п. Кумак	17	926	0.542
	п. Ударник	25	5906	3.098
	п. Ударник	27	3228	1.560
Среднее		26	4112	1.612
Минимальное		17	926	0.542
Максимальное		34	6387	3.098
р. Орь с притоками – приток Урала – июль				
р. Ушкота	п. Караганда	9	160	0.291
р. Домбаровка	п. Голубой Факел	15	672	0.174
р. Орь	п. Полевой	31	15552	0.821
	г. Орск	25	1276	1.313
Среднее		20	4415	0.650
Минимальное		9	160	0.174
Максимальное		31	15552	1.313
р. Орь с притоками – приток Урала – сентябрь				
р. Домбаровка	п. Голубой Факел	18	1386	2.042
р. Камсак	п. Голубой Факел	15	457	0.470
р. Орь	п. Полевой	15	1870	0.896
	с. Ащебутак	10	565	0.396
	п. Тукай	18	1552	0.276
Среднее		15	1166	0.816
Минимальное		10	457	0.276
Максимальное		18	1870	2.042
р. Елшанка – приток Урала				
р. Елшанка	г. Орск	21	1880	0.280
р. Губерля – приток Урала				
р. Губерля	с. Узембаево	25	3396	2.307
	с. Узембаево	36	705	0.281
	с. Казачья Губерля	22	1619	0.471
	с. Казачья Губерля	35	2068	1.014
Среднее		30	1947	1.018
Минимальное		22	705	0.281

Таблица 2. Окончание

Водный объект	Участок	Виды	Численность, тыс. кл/л	Биомасса, г/м <sup>3</sup>
Максимальное		36	3396	2.307
оз. Алабайтал – старица Урала				
оз. Алабайтал	с. Алабайтал	40	536540	27.884
р. Уртабуртя – приток Урала				
р. Уртабуртя	с. Жанаталап	18	1155	0.594
р. Бердянка – приток Урала				
р. Бердянка	с. Михайловка	12	1868	0.424
р. Донгуз – приток Урала				
р. Донгуз	п. Экспериментальный	21	4788	1.364
р. Илек с притоками – приток Урала – июль				
р. Илек	п. Акоба	56	26792	2.569
р. Елшанка	г. Соль-Илецк	27	9360	3.906
р. Илек	с. Покровка	41	62342	3.782
	с. Илек	39	29168	7.886
Среднее		41	31916	4.536
Минимальное		27	9360	2.569
Максимальное		56	62342	7.886
р. Илек с притоками – приток Урала – сентябрь				
р. Илек	п. Тамар-Уткуль	45	6835	2.218
р. Мазанка	с. Привольное	28	1567	1.151
р. Илек	с. Привольное	24	6349	1.037
	с. Илек	36	21760	3.643
Среднее		33	9128	2.012
Минимальное		24	1567	1.037
Максимальное		45	21760	3.643
р. Иртек – приток Урала				
р. Иртек	с. Ташла	17	5600	8.081
р. Чаган – приток Урала				
р. Чаган	п. Таловый	16	2056	0.731
р. Кураган с притоками – приток Сакмары				
р. Блява	п. Блявтамак	17	1747	0.167
р. Кураган	с. Рысаево	14	2195	0.451
р. Салмыш с притоками – приток Сакмары				
р. Большой Юшатырь	с. Октябрьское	37	15571	1.986
р. Салмыш	с. Жданово	47	168753	6.271
	с. Жданово	16	1156	0.408
Среднее		33	61827	2.888
Минимальное		16	1156	0.408
Максимальное		47	168753	6.271
р. Большой Ик – приток Сакмары				
р. Большой Ик	с. Туембетово	16	1136	0.798
	с. Спасское	22	991	0.241
	с. Васильевка	20	5088	1.036
Среднее		19	2405	0.692
Минимальное		16	991	0.241
Максимальное		22	5088	1.036

**Таблица 3.** Динамика численности и биомассы отдельных групп зоопланктона на реках и водохранилищах Урала в 2022 г. (*N* – численность, тыс. экз/м<sup>3</sup>, *B* – биомасса, мг/м<sup>3</sup>)

Месяц	Коловратки		Кладоцеры		Копеподы		Весь зоопланктон	
	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>N</i>	<i>B</i>	<i>N</i>	<i>B</i>
Реки								
Июль	0.19	0.42	0.46	12.13	1.01	19.12	1.66	31.66
Сентябрь	0.20	0.40	2.0	8.8	1.0	10.2	3.2	19.4
В среднем за период наблюдений	0.195	0.41	1.23	10.97	1.01	14.66	2.43	25.53
Водохранилища								
Июль	4.28	19.49	1.27	120.62	6.56	80.26	12.11	220.36
Реки и водохранилища								
Июль	0.81	3.32	0.60	28.55	1.87	29.75	3.28	61.62

ктона в исследованных водных объектах бассейна р. Урал обнаружено 53 вида, относящихся к трем группам: *Rotatoria* – 23, *Cladocera* – 18, *Copepoda* – 12. В пробах часто присутствовали веслоногие науплиальных и копепоидитных стадий развития. Среди коловраток чаще всего встречались *Euchlanis dilatata* и *Keratella quadrata*. У кладоцер в пробах преобладали *Bosmina longirostris* и *Chydorus ovalis*.

В 23% отобранных проб обнаружено ≤2 видов зоопланктона. При этом только по одному виду зоопланктона найдено в пробах воды в трех створах на р. Большой Ик, в п. Бурибай на р. Таналык, в п. Акоба на р. Илек, в с. Казачья Губерля на р. Губерле, в с. Мусин и п. Ириклинский на р. Урал, в с. Ащебутак на р. Ори и в с. Сосновка на р. Большая Уртазымка. Наибольшее количество (9–10) видов наблюдалось в с. Уртазым на Ириклинском водохранилище, в п. Ивановском на Верхнеуральском водохранилище, в п. Майском на р. Суундук.

При температуре воды в водоемах в июле от 16.0 до 28.0°C уровень развития зоопланктона был невысоким. По численности и биомассе преобладали веслоногие ракообразные: 1.01 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 19.12 мг/м<sup>3</sup> соответственно. Коловратки и кладоцеры были представлены в меньших количествах (табл. 3).

В водоемах в июле по численности преобладали копепоиды, по биомассе – кладоцеры. Температура воды в водохранилищах была в пределах 21.0–29.0°C. Общая численность

и биомасса зоопланктоценоза водохранилищ в июле составила 12.11 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 220.36 мг/м<sup>3</sup> соответственно.

В сентябре на реках температура воды была от 3.5 до 18.0°C. Численность коловраток и копепоид осталась на том же уровне, численность кладоцер увеличилась в ~2 раза. Биомасса коловраток осталась практически такой же, как и в июле, биомасса кладоцер и копепоид уменьшилась.

В целом, уровень развития зоопланктона в период исследований невысокий, водоемы можно отнести к “малокормным”.

Количественные показатели зоопланктона по водным объектам и створам отбора проб приведены в табл. 4.

В 69% отобранных проб биомасса зоопланктона составляет <10 г/м<sup>3</sup>. Наибольшая биомасса (>100 г/м<sup>3</sup>) характерна для Верхнеуральского, Магнитогорского и Кумакского водохранилищ, верховьев Ириклинского водохранилища, оз. Талкас, рек Суундук, Камсак, Джусы, устья р. Большой Кумак, р. Донгуз.

#### Зообентос

Биоразнообразие бентофауны на всех исследованных участках водотоков и водоемов за все периоды наблюдений было достаточно велико – 219 видов и форм донных беспозвоночных для водотоков и 55 для водоемов.

**Таблица 4.** Количественные показатели зоопланктона по водным объектам и створам отбора проб (экспедиции (Э): 1 – июльская, 2 – сентябрьская)

№	Э	Водный объект	Участок	Численность, шт/м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>	Виды
р. Урал – июль						
1	1	р. Урал	с. Рысаево	1440	51.68	7
2	1		г. Уральск – выше	370	0.88	3
3	1		д. Москово	160	2.38	4
4	1		г. Верхнеуральск	160	1.03	4
5	1		с. Верхнекизильское	620	9.54	5
6	1		п. Наровчатка	580	5.73	5
7	1		п. Увальский	970	48.66	7
8	1		п. Урал	260	5.46	2
9	1		с. Мусин	170	0.68	1
10	1		п. Ириклинский	170	0.68	1
11	1		г. Орск	530	12.23	4
12	1		г. Новотроицк	1680	12.98	8
13	1		п. Урал	800	8.32	2
14	1		п. Нежинка	620	14.72	8
15	1		г. Оренбург	140	0.97	6
16	1		п. Черноречье	720	21.52	8
17	1		с. Краснохолм	400	12.81	6
18	1		с. Илек	230	4.53	5
		Среднее		557	12	5
		Максимальное		1680	51.68	8
		Минимальное		140	0.68	1
р. Урал – сентябрь						
19	2		с. Рысаево	60	0.45	2
20	2		с. Ильтебаново	90	0.57	3
21	2		г. Уральск	190	2.35	4
22	2		г. Уральск – ниже	190	2.35	4
23	2		г. Верхнеуральск	90	0.51	3
24	2		п. Кожанов	100	3.62	2
25	2		п. Приморский	250	2.12	5
26	2		п. Сыртинский	100	3.62	2
27	2		п. Грязнушинский	800	2.77	3
28	2		п. Уральск	320	3.96	4
29	2		с. Колпакское	330	9.53	5
30	2		г. Орск	1940	88.44	6
31	2		с. Хабарное	430	14.53	5
32	2		с. Казачья Губерля	390	12.21	5
33	2		п. Урал	400	15.85	3
34	2		с. Жанаталап	340	4.99	4
35	2		с. Алабайтал	470	5.69	5
36	2		п. Нежинка	300	2.83	5
37	2		п. Шуваловский	150	2.49	5
38	2		с. Нижнеозерное	70	0.95	3
39	2	ер. Старый Урал (р. Солёный)	с. Кардаилово	1110	19.75	6
40	2	р. Урал	с. Илек	70	0.49	3
41	2		с. Раннее	120	2.07	4
		Среднее		361	8.79	4
		Максимальное		1940	88.44	6

Таблица 4. Продолжение

№	Э	Водный объект	Участок	Численность, шт/м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>	Виды
		Минимальное		60	0.45	2
р. Сакмара – приток р. Урал – июль						
42	1	р. Сакмара	с. Сайгафар	310	2.97	5
43	1		с. Рамазаново	120	2.07	4
44	1		г. Кувандык	320	3.96	4
45	1		с. Татарский Саракташ	0	0.00	0
46	1		г. Оренбург	280	11.48	4
		Среднее		206	4.10	3
		Максимальное		320	11.5	5
		Минимальное		0	0.00	0
р. Сакмара – приток р. Урал – сентябрь						
47	2	р. Сакмара	с. Ахметово	340	2.05	2
48	2		с. Сайгафар	1960	3.31	6
49	2		с. Абдулкаримово	3970	7.07	6
50	2		с. Янтышево	0	0.00	0
51	2		с. Рамазаново	0	0.00	0
52	2		г. Кувандык	160	3.56	4
53	2		с. Федоровка-1я	150	5.04	5
54	2		п. Сакмара	0	0.00	0
55	2		г. Оренбург	60	0.45	2
		Среднее		738	2.39	3
		Максимальное		3970	7.07	6
		Минимальное		0	0.00	0
Водохранилища на р. Урал						
56	1	Верхнеуральское	п. Спасский	10280	152.39	8
57	1		п. Ивановский	10860	870.20	9
58	1		п. Приморский	30140	386.04	8
59	1	Магнитогорское	г. Магнитогорск	460	4.82	5
60	1		Магнитогорские ОС	24170	227.91	7
61	1	Ириклинское	с. Уртазым	2940	114.43	10
62	1		п. Энергетик	1230	7.61	3
63	1		б/о Вишневые горки	2730	12.72	5
		Среднее		10351	222.0	7
		Максимальное		30140	870.2	10
		Минимальное		460	4.8	3
р. Кандыбулак – приток р. Урал						
64	2	р. Кандыбулак	с. Базаргулово	670	3.17	3
р. Миндяк – приток р. Урал						
65	2	р. Миндяк	с. Новобайрамгулово	730	27.30	2
р. Большой Кизил – приток р. Урал						
66	2	р. Большой Кизил	с. Тирмен	110	0.38	3
67	2		с. Кизильское – выше	240	0.82	4
68	1		с. Кизильское	120	3.20	3
		Среднее		157	1.47	3
		Максимальное		240	3.20	4
		Минимальное		110	0.38	3
р. Таналык – приток р. Урал						
69	1	оз. Талкас	п. Исяново	3010	100.76	4

Таблица 4. Продолжение

№	Э	Водный объект	Участок	Численность, шт/м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>	Виды
70	1	р. Таналык	г. Баймак	940	12.28	4
71	1		п. Бурибай	30	0.06	1
72	2		с. Новый Зирган	370	7.13	4
73	1		с. Мамбетово	670	7.23	6
		Среднее		1004	25.49	4
		Максимальное		3010	100.76	6
		Минимальное		30	0.06	1
р. Худолаз – приток р. Урал						
74	1	р. Худолаз	с. Калинино	0	0.00	0
р. Большая Уртазымка						
75	1	р. Большая Уртазымка	с. Сосновка	70	3.50	1
р. Суундук – приток р. Урал						
76	1	р. Суундук	п. Майский	26080	753.03	9
р. Джуса – приток р. Суундук						
77	1	р. Джуса	п. Слюдяной	6920	140.04	8
р. Большой Кумак – приток р. Урал						
78	1	Кумакское водохр	п. Кумак	26210	207.14	8
79	1	р. Большой Кумак	п. Кумак	560	2.56	2
80	1		п. Ударник	24690	201.10	7
81	2		п. Ударник	540	6.93	3
		Среднее		13000	104.43	5
		Максимальное		26210	207.14	8
		Минимальное		540	2.56	2
р. Орь с притоками – приток р. Урал – июль						
82	1	р. Ушкота	п. Караганда	3200	81.04	7
83	1	р. Домбаровка	п. Голубой Факел	590	5.93	6
84	1	р. Орь	п. Полевой	270	23.30	2
85	1		г. Орск	280	2.99	7
		Среднее		1085	28.32	6
		Максимальное		3200	81.04	7
		Минимальное		270	2.99	2
р. Орь с притоками – приток р. Урал – сентябрь						
86	2	р. Домбаровка	п. Голубой Факел	290	7.74	6
87	2	р. Камсак	п. Голубой Факел	10000	301.41	5
88	2	р. Орь	п. Полевой	1270	25.94	5
89	2		с. Ащебутак	30	1.50	1
90	2		п. Тукай	260	2.77	4
		Среднее		2370	67.87	4
		Максимальное		10000	301.4	6
		Минимальное		30	1.50	1
р. Елшанка – приток р. Урал						
91	1	р. Елшанка	г. Орск	120	3.54	4
р. Губерля – приток р. Урал						
92	2	р. Губерля	с. Узембаево	1090	10.01	4
93	1		с. Узембаево	740	1.82	3
94	2		с. Казачья Губерля	200	0.40	1
95	2		с. Казачья Губерля	330	0.99	3

Таблица 4. Окончание

№	Э	Водный объект	Участок	Численность, шт/м <sup>3</sup>	Биомасса, г/м <sup>3</sup>	Виды
		Среднее		590	3.31	3
		Максимальное		1090	10.01	4
		Минимальное		200	0.40	1
оз. Алабайтал – старица р. Урал						
96	2	оз. Алабайтал	с. Алабайтал	20460	116.02	5
р. Уртабуртя – приток р. Урал						
97	2	р. Уртабуртя	с. Жанаталап	160	5.45	3
р. Бердянка – приток р. Урал						
98	2	р. Бердянка	с. Михайловка	2400	42.50	5
р. Донгуз – приток р. Урал						
99	2	р. Донгуз	п. Экспериментальный	53060	438.91	7
р. Илек с притоками – приток р. Урал – июль						
100	1	р. Илек	п. Акоба	330	0.30	1
101	1	р. Елшанка	г. Соль-Илецк	90	0.57	3
102	1	р. Илек	с. Покровка	260	0.41	2
103	1		с. Илек	0	0.00	0
		Среднее		170	0.32	2
		Максимальное		330	0.57	3
		Минимальное		0	0.00	0
р. Илек с притоками – приток р. Урал – сентябрь						
104	2	р. Илек	п. Тамар-Уткуль	100	3.65	2
105	2	р. Мазанка	с. Привольное	560	6.66	6
106	2	р. Илек	с. Привольное	160	0.86	3
107	2		с. Илек	160	2.39	4
		Среднее		245	3.39	4
		Максимальное		560	6.66	6
		Минимальное		100	0.86	2
р. Иртек – приток р. Урал						
108	2	р. Иртек	с. Ташла	470	4.20	2
р. Чаган – приток р. Урал						
109	2	р. Чаган	п. Таловый	40	0.33	2
р. Кураган с притоками – приток р. Сакмара						
110	1	р. Блява	п. Блявтамак	0	0.00	0
111	1	р. Кураган	с. Рысаево	2300	5.64	2
р. Салмыш с притоками – приток р. Сакмара						
112	1	р. Большой Юшатырь	с. Октябрьское	320	1.03	5
113	1	р. Салмыш	с. Жданово	0	0.00	0
114	2		с. Жданово	0	0.00	0
		Среднее		107	0.34	2
		Максимальное		320	1.03	5
		Минимальное		0	0.00	0
р. Большой Ик – приток р. Сакмара						
115	2	р. Большой Ик	с. Туембетово	100	0.20	1
116	2		с. Спасское	70	0.14	1
117	1		с. Васильевка	30	0.15	1
		Среднее		67	0.16	1
		Максимальное		100	0.20	1
		Минимальное		30	0.14	1

В 86% проб встречалось от 3 до 20 видов бентоса. Наименьшее количество (1–2) видов обнаружено в створах на р. Бляве в п. Блявтамак, на р. Урал в городах Орске и Илеке, на р. Илек в с. Илек, на р. Таналык в п. Бурибай. Наибольшее количество (>25) видов обнаружено в створах на р. Большой Кизил в с. Тирмен, на р. Камсак в п. Голубой Факел, на р. Урал ниже г. Уральска, на р. Таналык в с. Новый Зирган.

Численность бентосных организмов в пробах варьирует в значительных пределах. Среди прочих здесь выделяются два створа – на р. Таналык ниже г. Баймак и на р. Урал в п. Урал (Оренбургская обл.).

По суммарной биомассе выделяют створы в приграничной части бассейна – р. Илек в с. Илек и р. Урал в с. Черноречье.

Преимущественным биотопом на исследованных участках водотоков (рек) был каменисто-песчаный грунт, иногда с примесью ила или детрита.

Наибольшая численность (72 080 экз/м<sup>2</sup>) общего зообентоса отмечена в р. Таналык ниже г. Баймак в месте локального скопления личинок хирономид, преимущественно видов *Sindiamesa nivosa* и *Chironomus plumosus*. Максимальные показатели биомассы бентосных организмов (1807 г/м<sup>2</sup>) отмечены на одном из исследованных участков на р. Урал – в с. Черноречье и складывались в основном за счет крупных моллюсков *Unio pictorum* и *Anodonta piscinalis*. Минимальные численность и биомасса бентофауны (32 экз/м<sup>2</sup> и 0.048 г/м<sup>2</sup>) зафиксированы в р. Бляве.

Анализ встречаемости групп организмов бентоса по июльским данным показал, что представители группы хирономид встречаются практически повсеместно (92% створов), затем следуют олигохеты (77%) и поденки (60%). Остальные группы встречаются на <40% створов. Хирономиды также преобладают по видовому разнообразию. На разных створах встречается от 1 до 7 видов хирономид (в среднем 4), в то время как остальные группы организмов представлены чаще всего одним-двумя видами, в редких случаях до 4.

Осенью пределы колебаний количества видов по водотокам составляли от 3 (р. Илек – с. Илек, р. Сакмара – г. Оренбург) до 34 (р. Большой Кизил – с. Тирмен). Максимум биомассы донной фауны водотоков в осенний период отмечается на р. Урал в пределах с. Ильтебаново (1370 г/м<sup>2</sup>) из-за интенсивного развития крупных двустворчатых моллюсков и на р. Илек – с. Илек (1907 г/м<sup>2</sup>). Наиболее высокой численностью (19 тыс. экз/м<sup>2</sup>) характеризовался участок р. Урал возле г. Орска. Самые низкие количественные показатели по водотокам отмечались в р. Сакмаре в районе г. Оренбурга (64 экз/м<sup>2</sup> и 0.096 г/м<sup>2</sup>) и складывались исключительно из экологически пластичных видов, типичных пеллофилов – личинок хирономид и олигохет.

На исследованных участках водоемов (озер и водохранилищ) основным биотопом был заилено-песчаный грунт с небольшим количеством галечника и примесью детрита. Зообентос исследованных водоемов за все периоды наблюдений был значительно беднее в сравнении с речной бентофауной и включал 55 видов и форм донных беспозвоночных.

Количество видов в водоемах летом варьирует от 4 в оз. Талкас до 22 в Ириклинском водохранилище. Наиболее высокие показатели общей численности (26720 экз/м<sup>2</sup>) отмечаются в Кумакском водохранилище. Максимальная биомасса (377 г/м<sup>2</sup>) зафиксирована в Магнитогорском водохранилище в г. Магнитогорске, на 93% ее составляют моллюски, большей частью *Unio pictorum* (Linne). Наиболее низкие количественные показатели бентоса отмечаются в оз. Талкас. На 1 м<sup>2</sup> площади дна здесь насчитывалось в среднем 96 экземпляров донных организмов массой 0.11 г.

В осенний период отбор проб из водоемов проводился на оз. Алабайтал. Фауна макробентоса озера представлена шестью видами беспозвоночных: *Chironomus plumosus*, *Procladius ferrugineus*, *Cryptochironomus ussouriensis*, *Polypedilum nubeculosum*, *Limnodrilus udekemianus* и *Unio pictorum*. Численность и биомасса донной фауны исследованного водоема составили 9600 экз/м<sup>2</sup> и 6185 г/м<sup>2</sup> соответственно.

**Таблица 5.** Количественные показатели зообентоса по водным объектам и створам отбора проб (экспедиции (Э): 1 – июльская, 2 – сентябрьская)

№	Э	Водный объект	Участок	Численность, шт/м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Виды
р. Урал						
1	1	р. Урал	с. Рысаево	24000	69.9	7
2	2		с. Рысаево	10160	21.6	8
3	2		с. Ильтебаново	12600	1369.6	21
4	2		г. Уральск	880	4.1	10
5	1		г. Уральск – выше	108.8	11.7	16
6	2		г. Уральск – ниже	3680	377.7	26
7	1		д. Москово	4760	38.2	9
8	1		г. Верхнеуральск	3320	3.6	11
9	2		г. Верхнеуральск	912	4.8	14
10	2		п. Кожанов	1280	7.4	7
11	2		п. Приморский	1160	6.8	8
12	1		с. Верхнекизильское	7760	136.9	14
13	1		п. Наровчатка	3216	5.3	13
14	2		п. Сыртинский	288	0.9	5
15	1		п. Увальский	2992	9.5	12
16	1		п. Урал	22720	29.8	13
17	2		п. Грязнушинский	3904	18.0	17
18	1		п. Мусин	2880	9.6	9
19	1		п. Ириклинский	6366.4	314.7	11
20	2		п. Уральск	13936	79.4	9
21	2		с. Колпакское	2160	9.7	16
22	1		г. Орск	640	1.3	1
23	2		г. Орск	19040	10.5	10
24	1		г. Новотроицк	1200	5.2	10
25	2		с. Хабарное	240	545.8	7
26	2		с. Казачья Губерля	864	361.8	12
27	2		п. Урал	14800	511.0	14
28	1		п. Урал	48800	93.6	9
29	2		с. Жанаталап	6736	216.6	25
30	2		с. Алабайтал	512	0.6	11
31	2		п. Нежинка	608	0.6	11
32	1		п. Нежинка	400	1.1	7
33	1		г. Оренбург	1880	536.1	11
34	1		п. Черноречье	5200	1806.7	15
35	2		п. Шуваловский	3248	29.9	17
36	1		с. Краснохолм	2640	943.2	16
37	2		с. Нижнеозерное	2336	286.1	15
38	2	ер. Старый Урал (р. Солёный)	с. Кардаилово	224	0.3	9
39	1	р. Урал	с. Илек	160	0.5	2
40	2		с. Илек	928	257.6	13
41	2		с. Раннее	800	3.3	7
		Среднее		5862	198.6	12
		Максимальное		48800	1806.7	26
		Минимальное		108.8	0.3	1
р. Сакмара						
42	2	р. Сакмара	с. Ахметово	8440	35.6	7
43	1		с. Сайгафар	4608	26.4	14

Таблица 5. Продолжение

№	Э	Водный объект	Участок	Численность, шт/м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Виды
44	2		с. Сайгафар	64	0.1	4
45	2		с. Абдулкаримово	4368	23.0	16
46	2		с. Янтышево	2864	5.5	15
47	2		с. Рамазаново	336	1.6	9
48	2		г. Кувандык	224	0.6	7
49	1		г. Кувандык	4280	6.5	12
50	1		с. Татарский Саракташ	3720	8.4	9
51	2		с. Федоровка-1я	1312	3.3	14
52	2		п. Сакмара	4320	198.4	13
53	2		г. Оренбург	64	0.1	3
54	1		г. Оренбург	200	0.4	4
		Среднее		2677	23.8	10
		Максимальное		8440	198.4	16
		Минимальное		64	0.1	3
Водохранилища на р. Урал						
55	1	Верхнеуральское	п. Спасский	1960	2.1	8
56	1		п. Ивановский	2520	2.6	7
57	1		п. Приморский	3800	4.0	5
58	1	Магнитогорское	г. Магнитогорск	19320	377.3	16
59	1		Магнитогорские ОС	7280	9.1	4
60	1	Ириклинское	с. Уртазым	9320	199.3	19
61	1		п. Энергетик	6680	22.8	6
62	1		б/о Вишневые горки	1520	1.8	8
		Среднее		6550	77.4	9
		Максимальное		19320	377.3	19
		Минимальное		1520	1.8	4
р. Кандыбулак – приток Урала						
63	2	р. Кандыбулак	с. Базаргулово	1160	9.2	7
р. Миндяк – приток Урала						
64	2	р. Миндяк	с. Новобайрамгулово	1328	9.5	18
р. Большой Кизил – приток Урала						
65	2	р. Большой Кизил	с. Тирмен	4576	35.2	34
66	2		с. Кизильское – выше	2704	11.4	17
67	1		с. Кизильское	160	0.2	7
		Среднее		2480	16	19
		Максимальное		4576	35.2	34
		Минимальное		160	0.2	7
р. Таналык – приток Урала						
68	1	оз. Талкас	п. Исяново	96	0.1	4
69	1	р. Таналык	г. Баймак	72080	329.0	17
70	1		п. Бурибай	600	0.8	2
71	2		с. Новый Зирган	8080	74.6	26
72	1		с. Мамбетово	10160	27.9	10
		Среднее		18203	86.5	12
		Максимальное		72080	329.0	26
		Минимальное		96	0.1	2
р. Худолаз – приток Урала						
73	1	р. Худолаз	с. Калинино	10880	310.2	15
р. Большая Уртазымка – приток Урала						

Таблица 5. Продолжение

№	Э	Водный объект	Участок	Численность, шт/м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Виды
74	1	р. Большая Уртазымка	с. Ургаза	1000	1.5	11
р. Суундук – приток Урала						
75	1	р. Суундук	п. Майский	1960	14.2	11
р. Джуса – приток р. Суундук						
76	1	р. Джуса	п. Слодяной	6320	182.2	23
р. Большой Кумак – приток Урала						
77	1	Кумакское вдхр	п. Кумак	26720	46.9	9
78	1	р. Большой Кумак	п. Кумак	3280	11.5	11
79	1		п. Ударник	2400	10.7	11
		Среднее		10800	23	10
		Максимальное		26720	46.9	11
		Минимальное		2400	10.7	9
р. Орь с притоками – приток Урала						
80	1	р. Ушкота	п. Караганда	21920	86.3	12
81	1	р. Домбаровка	п. Голубой Факел	12600	40.0	7
82	2		п. Голубой Факел	11680	235.8	17
83	2	р. Камсак	п. Голубой Факел	18960	183.4	27
84	1	р. Орь	п. Полевой	11280	28.7	11
85	2		п. Полевой	10000	21.6	12
86	2		с. Ашебутак	208	131.5	6
87	2		п. Тукай	1904	29.5	16
88	1		г. Орск	3240	17.4	11
		Среднее		10199	86.0	13
		Максимальное		21920	235.8	27
		Минимальное		208	17.4	6
р. Елшанка – приток Урала						
89	1	р. Елшанка	г. Орск	880	5.3	14
р. Губерля – приток Урала						
90	2	р. Губерля	с. Узембаево	4000	71.7	23
91	1		с. Узембаево	4800	4.9	12
92	2		с. Казачья Губерля, выше села	9680	61.9	15
93	2		с. Казачья Губерля, ниже села	5408	32.4	21
		Среднее		5972	42.7	18
		Максимальное		9680	71.7	23
		Минимальное		4000	4.9	12
оз. Алабайтал – старица Урала						
94	2	оз. Алабайтал	с. Алабайтал	9600	6185.2	6
р. Уртабуртя – приток Урала						
95	2	р. Уртабуртя	с. Жанаталап	144	0.8	4
р. Бердянка – приток Урала						
96	2	р. Бердянка	с. Михайловка	3480	20.4	14
р. Донгуз – приток Урала						
97	2	р. Донгуз	п. Экспериментальный	1680	256.8	6
р. Илек с притоками – приток Урала						
98	1	р. Илек	п. Акоба	144	0.5	4
99	2		п. Тамар-Уткуль	760	2.2	7
100	1	р. Елшанка	г. Соль-Илецк	5200	13.4	5
101	1	р. Илек	с. Покровка	240	790.3	3
102	2	р. Мазанка	с. Привольное	2520	93.2	13

Таблица 5. Окончание

№	Э	Водный объект	Участок	Численность, шт/м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Виды
103	2	р. Илек	с. Привольное	1120	1.8	4
104	1		с. Илек	40	0.2	1
105	2		с. Илек	480	1907.2	3
		Среднее		1313	351.1	5
		Максимальное		5200	1907.2	13
		Минимальное		40	0.2	1
р. Иртек – приток Урала						
106	2	р. Иртек	с. Ташла	760	3.0	7
р. Чаган – приток Урала						
107	2	р. Чаган	п. Таловый	12800	13.0	4
р. Кураган с притоками – приток Сакмары						
108	1	р. Блява	п. Блявтамак	32	0.0	1
109	1	р. Кураган	с. Рысаево	256	0.4	6
р. Салмыш с притоками – приток Сакмары						
110	1	р. Большой Юшатырь	с. Октябрьское	1536	7.5	9
111	1	р. Салмыш	с. Жданово	2120	796.4	9
112	2		с. Жданово	6800	72.4	15
		Среднее		3485	292	11
		Максимальное		6800	796.4	15
		Минимальное		1536	7.5	9
р. Большой Ик – приток Сакмары						
113	2	р. Большой Ик	с. Туембетово	3392	34.4	21
114	2		с. Спасское	1840	10.3	22
115	1		с. Васильевка	1104	15.1	10
		Среднее		2112	20	18
		Максимальное		3392	34.4	22
		Минимальное		1104	10.3	10

Максимальная разовая численность организмов ( $\geq 10$  тыс. шт/м<sup>2</sup>) отмечена по следующим видам: жуки *Haliphus sp.*, олигохеты *Limnodrilus hoffmeisteri* и *Potamothrix moldaviensis*, хирономиды *Sindiamesa nivosa* и *Chironomus plumosus*, поденки *Caenis macrura*, олигохеты *Limnodrilus claparedeanus* и хирономиды *Micropsectra praecox*.

Максимальная биомасса ( $> 100$  г/м<sup>2</sup>) зафиксирована по видам: моллюски-дв. *Unio pictorum*, *Unio sp.*, *Tumidiana tumida*, *Anodonta piscinalis* и *Dreissena polymorpha*, моллюски бр. *Lymnaea stagnalis*, ракообразные *Chaetogammarus warpachowskyi*, пиявки *Herpobdella octoculata*.

Количественные показатели зообентоса по всем створам представлены в табл. 5.

### Ихтиофауна

В 2022 г. в период летних и осенних исследований в общей сложности было обнаружено 30 видов молоди рыб, относящихся к девяти семействам – карповым, вьюновым, шуковым, голловешковым, иглам-рыбам, колюшковым, окуневым, бычковым, тресковым.

Доминирующее семейство как по числу видов, так и по показателям биомассы и численности особей рыб – карповые (19 видов). На втором месте по числу видов – вьюновые (3 вида), которые по количественным показателям значительно уступают окуневым с представителями двух видов. Остальные семейства представлены единичными видами.

Встречаемость разных видов ихтиофауны представлена на графике (на рис. 2). Представители семейства карповых встречаются на всех створах, среди наиболее часто встречаемых видов этого семейства – плотва, уклейка, голавль, елец обыкновенный, пескарь обыкновенный – на >50% створов. Также достаточно часто встречаются окунь (34% створов) и щука (35% створов). Представители семейств вьюновых, бычковых, головешковых, колюшковых, тресковых, игл-рыб встречаются на <15% створов. Реже всех встречаются вьюн, линь, налим.

Наибольшая средняя численность особей, характерная для карповых (уклейка, карась серебряный, голянь, рыбец), >20 тыс. шт/га. Уникальна в своем роде численность вида горчак из семейства карповых. При том что представители этого вида обнаружены только на двух створах на р. Урал (в районе сел Колпакского и Казачья Губерля), численность его там была максимальной – 72 тыс. шт/га.

Необходимо отметить, что ранее наличие горчача в ихтиофауне бассейна р. Урал не отмечалось другими авторами. Учитывая очень большой охват работ авторов настоящей статьи как по самой р. Урал, так и по ее основным притокам, можно сделать вывод о значительной специализации данного вида рыб к условиям обитания и образованию локальных групп, занимающих очень небольшие участки реки, но больших по численности. Поэтому вероятность встречи его была небольшой, что косвенно отмечено отсутствием горчача в летней экспедиции и нахождением его только в сентябре при увеличении количества створов на р. Урал.

При этом лидеры по численности – три вида карповых рыб: уклейка, рыбец и карась серебряный – на нескольких створах их численность превысила 200 тыс. шт/га. Максимальная численность уклейки зафиксирована на трех створах на р. Урал – п. Казачья Губерля, Краснохолм и Илек. Максимальная численность рыбца зафиксирована также в р. Урал в районе с. Нежинка.

На втором месте по максимальной численности – рыбец – не коренной вид в составе их-

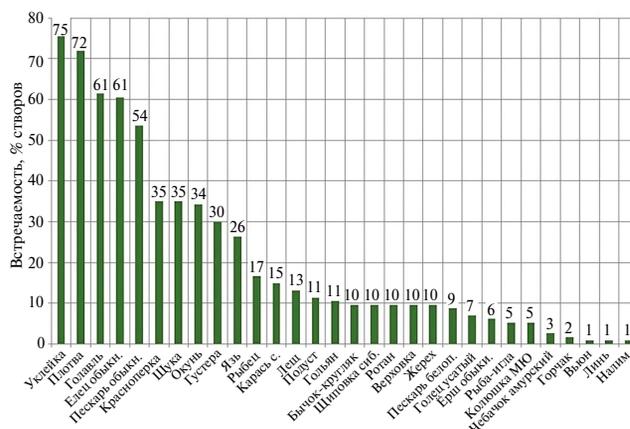


Рис. 2. Встречаемость видов ихтиофауны.

тиофауны бассейна р. Урал, он появился в нем относительно недавно. По опросам инспекторов рыбоохраны и рыбаков-любителей, рыбец в среднем течении р. Урал стал появляться в начале 2010-х гг., и с тех пор происходит непрерывный рост его численности на этом участке. Разноразмерные особи, включая производителей, встречаются здесь круглый год.

За период полевых исследований в 2022 г. было учтено 7 тыс. сеголеток и двухлеток рыбца. Его молодь отмечена на 19 участках: на 11 участках среднего течения р. Урал между устьями рек Илека и Ори, на уральских притоках р. Уртабуртя (1 локальность), р. Сакмаре (4), в бассейне последней на реках Салмыш (1) и Большой Ик (1), а также в пойменном озере у с. Алабайтал (1), соединяющемся с Уралом протокой.

В период исследований в 2022 г. обнаружены два новых вида для бассейна р. Урал – горчак и амурский чебачок. Если первый – скорее всего коренной вид, но обитающий на локальных участках р. Урал, то чебачок – типичный инвазионный вид, попавший в реки из прудовых хозяйств при завозе молоди из других регионов страны максимум в последние несколько лет. Распространение его пока точечное на нескольких участках в Оренбургской области.

Расселение другого инвазионного вида – ротана – произошло значительно раньше (50–60 лет назад), и он встречается во всех основных водоемах от самых верхних участков р. Урал до границы с Казахстаном. В реках его численность

**Таблица 6.** Количественные показатели ихтиофауны по водным объектам и створам отбора проб (экспедиции (Э): 1 – июльская, 2 – сентябрьская)

№	Э	Водоем	Участок	Численность, шт/га	Виды
р. Урал					
1	1	р. Урал	с. Рысаево	29000	8
2	2		с. Рысаево	126500	8
3	2		с. Ильтебаново	2900	6
4	2		г. Уральск	19400	6
5	1		г. Уральск – выше	131500	9
6	2		г. Уральск – ниже	2400	3
7	1		д. Москово	32067	4
8	1		г. Верхнеуральск	211667	9
9	2		г. Верхнеуральск	4500	4
10	2		п. Кожанов	11286	5
11	2		п. Приморский	110000	6
12	1		с. Верхнекизильское	23500	3
14	2		п. Сыртинский	68417	7
15	1		п. Увальский	10600	4
17	2		п. Грязнушинский	8267	5
18	1		п. Мусин	7125	5
19	1		п. Ириклинский	250	1
20	2		п. Уральск	243944	9
21	2		с. Колпакское	158750	11
22	1		г. Орск	171500	8
23	2		г. Орск	127600	10
24	1		г. Новотроицк	65250	8
25	2		с. Хабарное	122037	12
26	2		с. Казачья Губерля	366320	6
27	2		п. Урал	101462	11
28	1		п. Урал	43063	8
29	2		с. Жанаталап	25154	7
30	2		с. Алабайтал	166143	13
31	2		п. Нежинка	358182	8
32	1		п. Нежинка	98519	14
33	1		г. Оренбург	152200	7
34	1		п. Черноречье	272667	7
35	2		п. Шуваловский	17900	11
36	1		с. Краснохолм	39000	6
37	2		с. Нижнеозерное	55600	9
38	2	ер. Старый Урал (р. Солёный)	с. Кардаилово	10571	5
39	1	р. Урал	с. Илек	325000	12
40	2		с. Илек	6300	10
41	2		с. Раннее	4400	5
		Среднее		95665	7
		Максимальное		366320	14
		Минимальное		250	1
р. Сакмара					
42	2	р. Сакмара	с. Ахметово	667	2
43	1		с. Сайгафар	22750	5
44	2		с. Сайгафар	4176	7

Таблица 6. Продолжение

№	Э	Водоем	Участок	Численность, шт/га	Виды
45	2		с. Абдулкаримово	14933	10
46	2		с. Янтышево	14267	6
47	1		с. Рамазаново	22000	6
47	2		с. Рамазаново	61706	8
48	2		г. Кувандык	161900	9
49	1		г. Кувандык	200600	8
50	1		с. Татарский Саракташ	100000	12
51	2		с. Федоровка-1я	123400	11
52	2		п. Сакмара	20250	9
53	2		г. Оренбург	20375	9
54	1		г. Оренбург	26250	3
		Среднее		56662	8
		Максимальное		200600	12
		Минимальное		667	2
Водохранилища р. Урал					
55	1	Верхнеуральское	п. Спасский	57500	6
56	1		п. Ивановский	14600	2
57	1		п. Приморский	40200	9
58	1	Магнитогорское	г. Магнитогорск	33500	5
60	1	Ириклинское	с. Уртазым	16417	11
61	1		п. Энергетик	27917	7
62	1		б/о Вишневые горки	20429	4
		Среднее		30080	6
		Максимальное		57500	11
		Минимальное		14600	2
р. Кандыбулак – приток р. Урал					
63	2	р. Кандыбулак	с. Базаргулово	12000	2
р. Миндяк – приток р. Урал					
64	2	р. Миндяк	с. Новобайрамгулово	12857	3
65	2	р. Большой Кизил	с. Тирмен	10200	5
66	2		с. Кизильское – выше	37231	7
67	1		с. Кизильское	61100	4
		Среднее		36177	5
		Максимальное		61100	7
		Минимальное		10200	4
р. Таналык – приток р. Урал					
70	1	р. Таналык	п. Бурибай	0	0
71	2		с. Новый Зирган	10867	8
72	1		с. Мамбетово	97500	10
		Среднее		36122	6
		Максимальное		97500	10
		Минимальное		0	0
р. Худолаз – приток р. Урал					
73	1	р. Худолаз	с. Калинино	83333	9
р. Большая Уртазымка					
74	1	р. Большая Уртазымка	с. Ургаза	81600	7
р. Джуса – приток р. Суундук					
76	1	р. Джуса	п. Слюдяной	40750	6
р. Большой Кумак – приток р. Урал					

Таблица 6. Продолжение

№	Э	Водоем	Участок	Численность, шт/га	Виды
77	1	Кумакское вдхр	п. Кумак	43000	6
78	1	р. Большой Кумак	п. Кумак	40000	3
79	1		п. Ударник	305333	4
		Среднее		129444	4
		Максимальное		305333	6
		Минимальное		40000	3
р. Орь – приток р. Урал					
80	1	р. Ушкога	п. Караганда	20667	8
81	2	р. Домбаровка	п. Голубой Факел	3000	4
84	2	р. Орь	п. Полевой	51455	6
86	2		с. Ащебутак	24308	10
87	2		п. Тукай	25800	7
88	1		г. Орск	137500	7
		Среднее		43788	7
		Максимальное		137500	10
		Минимальное		3000	4
р. Губерля – приток р. Урал					
90	2	р. Губерля	с. Узембаево	32333	9
92	2		с. Казачья Губерля	302000	8
93	2		с. Казачья Губерля	52400	6
		Среднее		128911	8
		Максимальное		302000	9
		Минимальное		32333	6
оз. Алабайтал – старица р. Урал					
94	2	оз. Алабайтал	с. Алабайтал	46200	10
р. Уртабуртя – приток р. Урал					
95	2	р. Уртабуртя	с. Жанаталап	27833	9
р. Бердянка – приток р. Урал					
96	2	р. Бердянка	с. Михайловка	33200	8
р. Донгуз – приток р. Урал					
97	2	р. Донгуз	п. Экспериментальный	61333	6
р. Илек – приток р. Урал					
98	1	р. Илек	п.Акоба	8550	8
99	2		п.Тамар-Уткуль	54000	8
100	1	р. Елшанка	г.Соль-Илецк	10800	4
101	1	р. Илек	с.Покровка	222667	4
102	2	р. Мазанка	с.Привольное	327000	7
103	2	р. Илек	с.Привольное	23308	11
104	1		с.Илек	45750	7
105	2		с.Илек	40500	9
		Среднее		91572	7
		Максимальное		327000	11
		Минимальное		8550	4
р. Чаган – приток р. Урал					
107	2	р. Чаган	п. Таловой	117200	9
р. Кураган – приток р. Урал					
109	1	р. Кураган	с. Рысаево	333	1
р. Салмыш – приток р. Сакмары					

Таблица 6. Окончание

№	Э	Водоем	Участок	Численность, шт/га	Виды
110	1	р. Большой Юшатырь	с. Октябрьское	19955	10
111	1	р. Салмыш	с. Жданово	99833	12
112	2		с. Жданово	5000	5
		Среднее		41596	9
		Максимальное		99833	12
		Минимальное		5000	5
р. Большой Ик – приток р. Сакмары					
113	2	р. Большой Ик	с. Туембетово	133067	7
114	2		с. Спасское	11000	6
		Среднее		72033	7
		Максимальное		133067	7
		Минимальное		11000	6

незначительна, а в пойменных озерах и старицах он может образовывать большие концентрации.

Количественные показатели молоди рыб по створам обследования представлены в табл. 6.

### ВЫВОДЫ

В результате комплексного гидробиологического исследования водных объектов бассейна р. Урал удалось показать значительную неоднородность пространственного распределения различных характеристик основных групп гидробионтов: фито- и зоопланктона, бентоса и ихтиофауны.

Значительное влияние на развитие водных живых организмов оказывают зарегулированные участки рек (водохранилища и русловые пруды), изменяющие условия обитания гидробионтов и влияющие также на участки рек ниже плотин в результате выноса как самих планктонных организмов, так и загрязняющих веществ с биогенами, накопленными в водохранилищах.

В видовом составе фитопланктона исследованных водных объектов бассейна р. Урал обнаружено 447 таксонов микрофлоры, относящихся к восьми отделам. Численность фитопланктона водных объектов бассейна р. Урал колебалась от 84 до 536 540 тыс. кл/л, минимум отмечен в р. Урал – п. Нежинка, максимум – в оз. Алабайтал. При этом численность фитопланктона на притоках р. Урал была в диапазоне от 160 тыс. кл/л в р. Ушкоте до 204 868 тыс. кл/л в р. Таналык – г. Баймак, где отмечено “цветение”

синезеленых *Microcystis aeruginosa* Kütz. Диапазон биомассы водорослей в бассейне р. Урал – от 0.04 г/м<sup>3</sup> до 27.88 г/м<sup>3</sup>. Основу структуры биомассы, как и численности, во многих створах формировали диатомовые водоросли, однако в реках Камсак, Донгуз, Бердянке, Салмыш, Илек, Иртек, Юшатырь, Чаган, Елшанке, Ушкоте и в некоторых створах р. Урал у больших поселков, таких как Илек, отмечено доминирование фитофлагеллят – чаще зеленых вольвоксовых водорослей и криптофитовых.

В видовом составе организмов зоопланктона в исследованных водных объектах бассейна р. Урал обнаружено 53 вида, относящихся к трем группам: *Rotatoria* – 23, *Cladocera* – 18, *Copepoda* – 12. В июле уровень развития зоопланктона был невысоким. По численности и биомассе преобладали веслоногие ракообразные: 1.01 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 19.12 мг/м<sup>3</sup> соответственно. Коловратки и кладоцеры были представлены в меньших количествах. В сентябре численность коловраток и копепод осталась на том же уровне, численность кладоцер увеличилась в ~2 раза. Биомасса коловраток осталась практически такой же, как и в июле, биомасса кладоцер и копепод уменьшилась. В целом, уровень развития зоопланктона в период исследований невысокий, водоемы можно отнести к “малокормным”.

Количество видов зообентоса по водотокам летом колебалось в широких пределах – от 1 до 23. Наибольшая численность общего зообентоса (72080 экз/м<sup>2</sup>) отмечена в створе р. Таналык в месте локального скопления личинок хирономид преимущественно видов *Sindiamesa*

*nivosa* и *Chironomus plumosus*. Максимальные показатели биомассы бентосных организмов отмечены на одном из исследованных участков р. Урал (1807 г/м<sup>2</sup>) в основном за счет крупных моллюсков *Unio pictorum* и *Anodonta piscinalis*. Минимальные численность и биомасса бентофауны зафиксированы в р. Бляве (32 экз/м<sup>2</sup> и 0.048 г/м<sup>2</sup>). Осенью пределы колебаний количества видов зообентоса по водотокам составляли 3–34. Биомасса донной фауны наибольшая на створах р. Урал – с. Ильтебаново (1370 г/м<sup>2</sup>) и р. Илек – с. Илек (1907 г/м<sup>2</sup>). Наиболее высокой численностью (19 тыс. экз/м<sup>2</sup>) характеризовался участок р. Урал возле г. Орска. Самые низкие количественные показатели по водотокам отмечены в р. Сакмаре в районе г. Оренбурга (64 экз/м<sup>2</sup> и 0.096 г/м<sup>2</sup>) – исключительно по экологически пластичным видам, типичным пеллофилам – личинкам хирономид и олигохет.

В общей сложности в 2022 г. было обнаружено 30 видов ихтиофауны, относящихся к девяти семействам. Численность молоди рыб по разным участкам рек меняется в значительных пределах. Приоритетные по численности – три вида карповых рыб: уклея, рыбец и карась серебряный. Второй по максимальной численности рыбец – не коренной вид в составе ихтиофауны бассейна р. Урал и появился в нем всего полтора десятка лет назад.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алехина Г.П., Мисетов И.А., Верхоиенцева Ю.П.* Сезонная динамика в структуре альго-бактериопланктона среднего течения реки Урал в районе города Оренбурга // Матер. Всерос. научно-практ. конф., посвящ. 275-летию Оренбург. губернии и 85-летию Оренбург. обл. “Оренбургские горизонты: прошлое, настоящее, будущее”. Оренбург, 2019. С. 285–288.
2. Вода России. Речные бассейны. Екатеринбург: АКВА-ПРЕСС, 2000. 536 с.
3. *Гареев А.М., Фатхутдинова Р.Ш.* Основные этапы изучения гидролого-экологических характеристик водотоков в бассейне реки Урал (в пределах Российской Федерации) // Вод. хоз-во России. 2017. № 5. С. 4–15.
4. *Джаяни Е.А.* Фитопланктон проточного и зарегулированного участков р. Урал в разные сезоны // Поволжский экол. журн. 2020. № 1. С. 31–43.
5. *Драбкин Б.С., Олифсон Л.Е., Баранов Л.Е.* Гидробиология реки Урала. Оренб. обл. организация Всерос. о-ва охраны природы. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1971. 103 с.
6. *Мумбаева С.С., Килякова Ю.В., Мирошникова Е.П., Аринжанов А.Е.* Гидробиологическая характеристика реки Урал // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф. Оренбург, 2022. С. 3524–3527.

## HYDROBIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF DIFFERENT PARTS OF THE URAL RIVER BASIN IN THE RUSSIAN FEDERATION TERRITORY

S. V. Yakovlev<sup>a,\*</sup>, V. O. Polyanin<sup>a</sup>, V. S. Boldyrev<sup>b</sup>, T. B. Golokolenova<sup>b</sup>, Yu. V. Bas'ko<sup>b</sup>,  
L.A. Chereshneva<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Water Problems Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119333 Russia

<sup>b</sup>Volgograd Branch, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Volgograd, 400001 Russia

\*e-mail: Jack\_sv@mail.ru

Over the entire period of studies in the water bodies in the Ural River basin, comprehensive hydrobiological studies have not been carried out in many areas both on the main watercourses of the Ural and Sakmara rivers and on a large number of tributaries of different levels. The results of such studies carried out by the Water Problems Institute, Russian Academy of Sciences, during expeditions in the summer and autumn 2022 are discussed. A large body of data on phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, and juvenile fish was collected and processed.

**Keywords:** water bodies in the Ural River basin, monitoring, hydrobiology, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, ichthyofauna, hydrobiology.