

УДК 575.26

**И.М. Мирабдуллаев<sup>1</sup>, Е.Н. Гинатуллина<sup>2</sup>, А.Р. Кузметов<sup>1</sup>, А.К. Мусаев<sup>3</sup>,  
К.А. Сапаров<sup>3</sup>, З.А. Мустафаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Национальный университет Узбекистана,  
Узбекистан, 100174, г. Ташкент, Вузгородок

<sup>2</sup>Институт санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний,  
Узбекистан, 100056, г. Ташкент, ул. Олтын-Тепа, 325

<sup>3</sup>Научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения  
Академии наук Республики Узбекистан,  
Узбекистан, 142000, г. Нукус, Проспект Бердаха, 41

### **ПЛАНКТОННЫЕ СООБЩЕСТВА ГИДРОЭКОСИСТЕМ ВЕТЛАНДА СУДОЧЬЕ (ПРИАРАЛЬЕ, УЗБЕКИСТАН)**

*Исследовали фито- и зоопланктон 4 крупнейших озер ветланда Судочье. Фитопланктон представлен 271 видами водорослей, из которых почти половина относится к диатомовым. Зоопланктон представлен 76 видами, из которых 8 видов являются новыми для Каракалпакии, 1 – новый для фауны Узбекистана. Рассмотрены изменения состава зоопланктона в связи с изменением минерализации.*

**Ключевые слова:** фитопланктон, зоопланктон, ветланд, озера, минерализация, Судочье, Приаралье, Узбекистан.

**I.M. Mirabdullayev, E.N. Ginatullina, A.R. Kuzmetov, A.K. Musaev, K.A. Saparov,  
Z.A. Mustafaeva**

### **PLANCTON COMMUNITIES OF HYDROECOSYSTEMS OF WETLAND SUDUCHYE (ARAL SEA REGION, UZBEKISTAN)**

*Phyto- and zooplankton of the 4 largest lakes of the Wetland Sudochie were investigated. Phytoplankton was represented by 271 seaweed species, almost half of them belong to Bacillariophyta. Zooplankton was represented by 76 species, 8 of them are new to fauna of Karakalpakstan, and 1 species is new to fauna of Uzbekistan. Changes in zooplankton composition in connection with changes of mineralization are discussed.*

**Key words:** phytoplankton, zooplankton, wetland, lakes, mineralization, Sudochye, Aral Sea region, Uzbekistan.

#### **Введение**

Бывший залив Аральского моря (в XIX в.), расположенный на северо-западе Узбекистана (рис. 1), ветланд Судочье остается одной из наиболее сохранившихся экологических зон дельты р. Амударьи, местом сохранения и поддержания биологического разнообразия этого региона. Это одна из крупнейших озерных систем Центральной Азии, имеющая важное значение также для рыболовства и охоты на ондатру. На современном этапе ветланд Судочье состоит из большого числа небольших и четырёх относительно крупных водоемов, а также из прилежащих к ним территорий (рис. 2).

В 2000–2002 гг. нами в рамках мониторинговых исследований и сбора данных в рамках проекта Глобального Экологического Фонда (GEF) «Экологический мониторинг ветланда Судочье» были проведены комплексные гидробиологические исследования на самых крупных озерах ветланда: Акушпа, Каратерень, Бегдулла-Айдын и Большое Судочье. Все озера мелководны, впрочем, как и почти все другие водоемы низовьев Амударьи.



Рис. 1. Карта Узбекистана. S – ветланд Судочье  
 Fig. 1. Map of Uzbekistan. S – ветланд Sudochyue

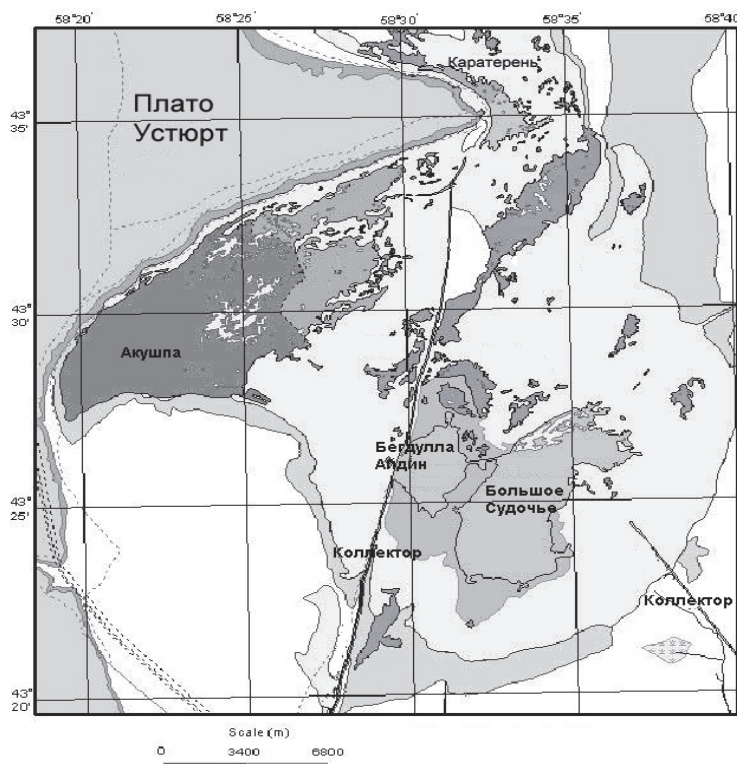


Рис. 2. Карта ветланда Судочье  
 Fig. 2. Card of a vetland of Sudochyue

### Объекты и методы исследований. Общая характеристика озера

Оз. Акушпа занимает западную часть ветланда Судочье, прилегая к восточной оконечности чинка плато Устюрт, это самый большой водоем ветланда, площадь которого в многоводные годы превышает более 12000 га. Глубина 1,0–1,8 м. Свободная зеркальная поверхность озера составляет около 60 % от общей его площади, остальная территория озера покрыта зарослями тростника.

Оз. **Каратерень** огибает мыс Урга плато Устюрт. Глубина в центральной части достигает 1,8–2,2 м, средняя глубина равна 1,0–1,2 м.; площадь водного зеркала – 475 га. Со всех сторон озеро окружено сплошными зарослями тростника и рогоза.

Оз. **Бегдулла-Айдын** расположено в центральной части ветланда. Глубина не превышает 1,4–1,5 м, средняя глубина равна 0,6–0,8 м, площадь – 1850 га.

Оз. **Большое Судочье** расположено в юго-восточной части ветланда, имеет удлиненную форму, глубины не превышают 1,2–1,4 м, площадь равна 5100 га. Основной плёс озера практически не имеет зарослей надводной растительности, берега северного залива водоёма покрыты зарослями тростника, образующего в этом районе многочисленные островки растительности, на остальной части береговой линии доминируют рогозовые ассоциации.

Минерализация воды в озерной системе варьировала по годам и сезонам (табл. 1). Основной причиной высокой минерализации воды в озерах является поступление коллекторно-дренажных вод, с которыми в него ежегодно поступает от 2000 до 2600 тыс. т соли. Бессточность озерной системы и высокая интенсивность испарения (около 1000 мм в год) обуславливают ежегодное увеличение минерализации воды в среднем на 1 г/л. В 2001 г. поступление в ветланд воды по коллекторам практически полностью прекратилось, что привело к многократному увеличению минерализации воды в озерах, а оз. Большое Судочье летом полностью высохло (табл. 1). Все это кардинальным образом сказалось на биоте озер.

Таблица 1

**Динамика минерализации озер в 2000-2002 гг, г/л**

Table 1

**Dynamics of a mineralization of lakes in 2000-2002, g/l**

Озера	2000			2001			2002		
	Апрель	Июнь	Октябрь	Апрель	Июнь	Октябрь	Апрель	Июнь	Октябрь
Акушпа	15-25	25-35	25-45	25-40	40-50	50	40-50	10-20	10-20
Каратерень	7	8	12	8	15	50	25-35	5	8
Бегдулла-Айдын	3	6	8	8	40	50	10	5	5
Большое Судочье	3	6	12	8	Высох.	Высох.	10-20	5-10	5

Объектами исследований являются организмы зоопланктона (коловратки, ветвистоусые и веслоногие рачки) и фитопланктона (микроводоросли).

Фитопланктон изучали стандартными методами [1]: пробы фитопланктона отбирали батометром и фиксировали раствором Люголя с добавлением формалина – и отстаивали в стеклянном цилиндре. Подсчет микроводорослей вели в камере Фукс-Розенталя под микроскопом Zeiss.

Зоопланктон изучали стандартными методами [1–3]. Количественные пробы отбирали 10-литровым ведром и процеживали 100 л воды через коническую сеть из капронового сита № 76. Качественные пробы собирали протягиванием планктонной сети. Пробы отбирали в пелагиали, в зарослях макрофитов и на прибрежных мелководьях и фиксировали формалином.

Количественную обработку вели под стереомикроскопом МБС-7, используя камеру Богорова и штемпель-пипетку. Индивидуальные веса зоопланктеров вычисляли, используя формулы аллометрического роста, связывающие длину и вес [3–4]. Для сравнения сходства видового состава водоемов использовали коэффициент Сёренсена-Чекановского.

## Результаты и их обсуждение

### Фитопланктон

Фитопланктон озёр ветланда Судочье представлен 271 видами водорослей, среди которых по видовому богатству выделяются диатомовые водоросли, представленные 130 видами (47 % от общего видового состава), за ними по видовому разнообразию следуют цианобактерии – 79 вида (28 %) и зелёные водоросли – 57 видов (20 %). Остальные систематические группы водорослей представлены единичными формами организмов (рис. 3). Качественный состав микроводорослей оз. Акушпа насчитывает 105 видов, оз. Каратерень – 107 видов, оз. Большое Судочье – 116 видов и оз. Бегдулла-Айдын – 82 вида.

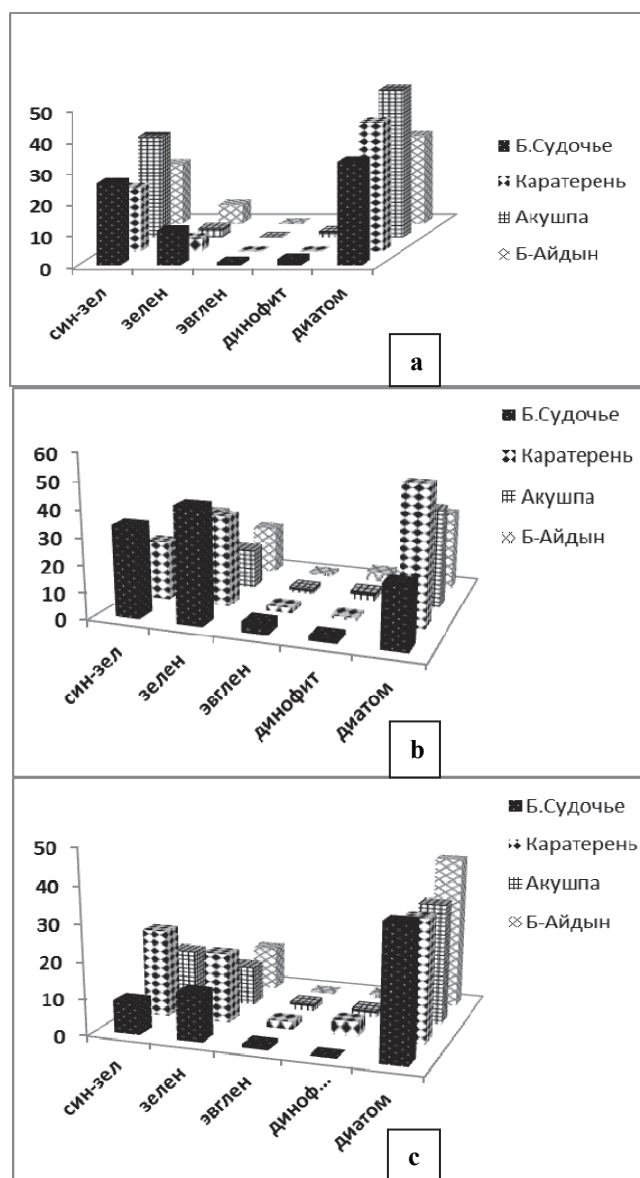


Рис. 3. Сезонные изменения в видовом разнообразии водорослей (по оси ординат – количество видов) озёр ветланда Судочье в 2000 г. а – весна, б – лето, с – осень

Fig. 3. Seasonal changes in a specific variety of seaweed (on ordinate axis – quantity of types) lakes of a wetland of Sudochoye in 2000: a – spring, b – summer, c – fall

Альгофлора каждого из озёр ветланда имеет свои индивидуальные особенности, определяемые условиями окружающей среды и прежде всего уровнем минерализации воды. Наибо-

лее близок качественный состав микроводорослей озёр Бегдулла-Айдын и Большое Судочье, менее – этих озёр и оз. Каратерень и наименее – этих трёх озёр и оз. Акушпа (табл. 2). Значения коэффициентов видового сходства этих озёр соответствуют степени различия их минерализации, что подчеркивает доминирующее значение этого фактора в формировании качественного состава альгофлоры.

Таблица 2

**Коэффициенты видового сходства Чекановского-Серенсена альгофлоры озёр ветланда Судочье**

Table 2

**Coefficients of specific similarity of Chekanovsky-Serensen algoflor of lakes of a vetland of Sudochye**

Озера	Акушпа	Каратерень	Бегдулла-Айдын	Большое Судочье
Акушпа		28,0	26,0	25,0
Каратерень	28,0		39,0	31,0
Бегдулла-Айдын	26,0	39,0		52,0
Большое Судочье	25,0	31,0	52,0	

Высокая минерализация южной части оз. Акушпа обуславливает развитие типично морских видов цианобактерий и диатомовых водорослей, составлявших здесь подавляющую часть фитопланктона и не встречающихся в остальных озёрах. В менее минерализованной средней части озёра преобладают солоноватоводные виды цианобактерий и в наименее минерализованной северной части озера – пресноводно-солоноватоводные виды диатомовых водорослей. В остальных озёрах ветланда доминировали пресноводные и пресноводно-солоноватоводные формы водорослей, причём в озёрах Каратерень и Бегдулла-Айдын преобладали диатомовые и цианобактерии, а в оз. Большое Судочье – цианобактерии и зелёные водоросли (см. рис. 3, табл. 3).

Таблица 3

**Вклад отдельных групп водорослей в формирование фитопланктона озёр ветланда (N – % от общей численности, B – % от общей биомассы, А – апрель, И – июль, О – октябрь)**

Table 3

**Contribution of separate groups of seaweed to formation of phytoplankton of lakes of a vetland (N – % of total number, B – % of the general biomass, A – April, I – July, O – October)**

Показатели		Озёра											
		Акушпа			Каратерень			Бегдулла-Айдын			Большое Судочье		
		А	И	О	А	И	О	А	И	О	А	И	О
<i>Bacillariophyta</i>	N	73	78	28	8	46	68	67	53	85	67	0	92
	B	88	48	55	40	72	81	81	39	94	73	0	98
<i>Cyanophyta</i>	N	27	22	72	92	51	21	33	42	15	21	91	2
	B	12	52	45	60	27	18	19	59	6	12	89	2
<i>Chlorophyta</i>	N	0	0	0	0	3	11	0	5	0	12	9	0
	B	0	0	0	0	1	7	0	2	0	15	11	0

Формирование количественного состава фитопланктона озёр происходит за счёт относительно небольшого числа доминирующих форм водорослей – 34 вида, из них в оз. Акушпа доминировало 6 видов, в оз. Каратерень – 12 видов, в оз. Бегдулла-Айдын – 13 видов и в оз. Большое Судочье – 15 видов. Подавляющую часть численности и биомассы фитопланктона озёр ветланда составляют цианобактерии и диатомовые водоросли, и только в оз. Большое Судочье вместе с ними относительно значительного развития достигают зелёные водоросли. Наибольшего развития фитопланктон достигает в летний период года, причём в озерах Акушпа и Каратерень основную его часть составляли диатомовые водоросли, а озёрах Бегдулла-Айдын и Большое Судочье – цианобактерии (табл. 3).

Индекс сапробности фитопланктона оз. Акушпа колебался в пределах от 2,43 до 2,51, оз. Каратерень – от 2,26 до 2,50, оз. Бегдулла-Айдын – от 2,37 до 2,67 и оз. Большое Судочье – от 2,31 до 2,54. По значению сапробности все озёра ветланда относятся к  $\beta$ -мезосапробному (умеренно загрязнённому) типу водоёмов.

### Зоопланктон

Всего за период мониторинга отмечено 76 таксонов планктонных животных – 1 вид инфузорий, 1 вид турбеллярий, 1 вид аннелид, 38 видов *Rotifera*, 12 видов *Cladocera*, 22 вида *Copepoda*, 2 вида *Ostracoda* (табл. 6). Это заметно больше, чем было известно для оз. Судочье в предшествующие периоды исследования. Например, в 1933 г. было отмечено 50 видов планктонных животных, а в 1970–1986 гг. – 48 видов [5]. Больше выявленное разнообразие зоопланктона обусловлено главным образом более подробными исследованиями в ходе реализации проекта.

Впервые для оз. Судочье отмечено 24 вида зоопланктеров. Восемь видов являются новыми для фауны Каракалпакстана: *Testudinella elliptica*, *Euchlanis incisa*, *Cephalodella sp.*, *Lecane plesia*, *L. stenroosi*, *L. thalera*, *Lophocharis kutikova*, *Diacyclops longuides*. Новым для фауны Узбекистана видом является коловратка *Euchlanis incisa*. По сравнению с предшествующими исследованиями XX в. [5] из планктона озера исчезли такие представители северной палеарктической фауны, как *Sida cristallina*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *C. affinis*, *C. reticulata*, *C. pulchella*, *Scapholeberis mucronata*, *Bosmina longirostris*, *Polyphemus pediculus*, *Leptodora kindtii*, а также представитель Арало-Каспийской фауны *Podonevadne camptonyx*.

Эндемиком Приаралья, внесенным в Красную Книгу Узбекистана (2009), является веслоногий рачок *Schizopera aralensis* Borutsky. Этот вид исчез из Аральского моря и его нахождение в озере Судочье представляет природоохранный интерес [6].

В водоеме сравнительно много (6 видов) гарпактицид, что не характерно для озер Центральной Азии и, вероятно, объясняется влиянием морской Аральской фауны. На некоторых видах (*Cletocamptus retrogressus*, *Schizopera aralensis*) отмечены эпибионтные цилиаты из морского рода *Cothurnia*. Из других представителей Аральской фауны (ныне исчезнувшей в связи с осолонением в самом Арале) в планктоне Судочья отмечены морской циклоп *Halicyclops rotundipes* и личинки полихеты *Nereis diversicolor*. Определенный зоогеографический интерес представляет нахождение в озерах ветланда тропической солоноватоводной гарпактициды *Onychocamptus bengalensis*, известной ранее лишь из водоёмов Индии и Австралии [7]. Морские виды отмечены главным образом в более осолоненных озерах Акушпа и Каратерень. Наибольшим разнообразием зоопланктона характеризовались менее минерализованные озера Бегдулла-Айдын, Большое Судочье, Каратерень по сравнению с более осолоненным оз. Акушпа (табл. 7). Общей тенденцией за время мониторинга являлось значительное снижение (в 1,5–3 раза) разнообразия зоопланктона озер Бегдулла-Айдын, Большое Судочье и Каратерень, что связано с их прогрессирующим осолонением во время засухи 2000–2001 гг. Ранее также отмечалось значительное снижение разнообразия зоопланктона в

периоды осолонения оз. Судочье [5]. В то же время зоопланктон оз. Акушпа был более стабилен, что связано с формированием здесь устойчивого комплекса из 8–10 галофильных видов. Однако пересыхание этого озера в 2001 г. привело, по-видимому, к выпадению из его гидрофауны ряда представителей Аральской фауны, в первую очередь гарпактицид (табл. 4). Доля галофильных видов увеличивалась в 2000–2001 гг. и начала снижаться в 2002 г. в связи с распреснением водоемов (табл. 5).

Для озер Бегдулла-Айдын, Большое Судочье, Каратерень индикаторными видами можно считать *Brachionus angularis*, *B. plicatilis*, *Hexarthra oxyuris*, *Keratella tropica*, *K. valga*, *Synchaeta sp.*, *Chydorus cf. sphaericus*, *Eucyclops serrulatus*, *Cyclops vicinus* (весной), *O. mohammed*. Для более осолоненного оз. Акушпа таковыми являются *Brachionus plicatilis*, *Hexarthra oxyuris* (летом), *Synchaeta sp.*, *Apocyclops dengizicus*, *Halicyclops rotundipes*, *Cletocamptus retrogressus*, *Onychocamptus bengalensis*, *Schizopera aralensis*.

Таблица 4

**Фаунистическое разнообразие (количество видов) зоопланктона озер ветланда Судочье**

Table 4

**Faunistic variety (quantity of types) of zooplankton lakes of a wetland of Sudochoye**

Озера	2000			2001			2002		
	Апрель	Июнь	Октябрь	Апрель	Июнь	Октябрь	Апрель	Июнь	Октябрь
Акушпа	15	9	10	17	9	-	16	5	6
Каратерень	26	20	10	8	6	4	9	11	22
Бегдулла-Айдын	18	23	4	8	-	-	7	11	29
Большое Судочье	14	14	6	9	-	-	9	8	31
Всего	45	40	16	21	13	4	22	21	47

Поступление большого количества пресной воды в 2002 г. привело к резкому увеличению разнообразия зоопланктона – количество видов осенью 2002 г. даже превысило соответствующие показатели осени 2000 г. (табл. 5). Это произошло за счет интенсивного развития пресноводных видов. В то же время пересыхание оз. Акушпа в 2001 г. привело, по-видимому, к выпадению из его гидрофауны ряда представителей Аральской фауны, в первую очередь гарпактицид, что привело к дальнейшему снижению здесь разнообразия зоопланктона.

Таблица 5

**Доля галофильных видов в качественном составе зоопланктона, %**

Table 5

**Share the galofilynykh of types in qualitative structure of zooplankton, %**

Озера	2000			2001			2002		
	Апрель	Июнь	Октябрь	Апрель	Июнь	Октябрь	Апрель	Июнь	Октябрь
Акушпа	60	100	100	63	89	-	53	100	100
Каратерень	16	20	50	33	50	100	44	45	41
Бегдулла-Айдын	22	33	75	50	-	-	67	18	7
Большое Судочье	38	50	80	67	-	-	50	25	6

В таксономическом отношении наиболее разнообразны были коловратки. В ходе осоложения озер доля коловраток и кладоцер в разнообразии зоопланктона постоянно снижалась, а доля копепод возрастала (табл. 6). В 2002 г. в связи с распреснением озер произошло в значительной степени восстановление исходной таксономической структуры зоопланктона ветланда.

Таблица 6

**Таксономическая структура зоопланктона ветланда Судочье  
(доля отдельных таксономических групп, %)**

Table 6

**Taxonomical structure of zooplankton of a wetland of Sudochye  
(share of separate taxonomical groups, %)**

Таксоны	2000			2001			2002		
	Апрель	Июнь	Октябрь	Апрель	Июнь	Октябрь	Апрель	Июнь	Октябрь
Rotifera	33	60	19	38	23	25	36	48	53
Cladocera	22	10	12	0	0	0	0	10	15
Copepoda	18	30	56	48	69	75	45	38	30

Разнообразие зоопланктона, как правило, снижалось от весны к осени (см. табл. 4), что связано как с сезонной динамикой минерализации озер, так и появлением летом большого количества молоди рыб, активно потребляющей зоопланктон. В 2002 г., однако, наблюдалась обратная тенденция увеличения разнообразия зоопланктона от весны к осени, обусловленная, очевидно, распреснением озер в течение 2002 г. и снижением на зоопланктон пресса рыб.

В 2000–2001 гг. в связи с ростом минерализации водоемов происходило заметное сближение состава зоопланктона всех исследованных водоемов, что было связано с постепенным выпадением из планктонных сообществ большинства пресноводных видов и формированием однородной галофильной и галотолерантной фауны. В 2002 г. в связи с увеличением разнообразия минерализации водоемов, а также с общим увеличением разнообразия зоопланктона наблюдалось и уменьшение сходства видового состава зоопланктона между различными озерами ветланда (табл. 7).

Таблица 7

**Динамика изменения коэффициента сходства видового состава Серенсена-Чекановского зоопланктона ветланда Судочье (средние значения; А – апрель, И – июнь, О – октябрь)**

Table 7

**Dynamics of change of coefficient of similarity of specific structure of Serensena-Chekanovsky zooplankton of a wetland of Sudochye (average values; A – April, I – June, O – October)**

Озера	2000			2001			2002		
	А	И	О	А	И	О	А	И	О
Акушпа	34	50	62	48	70	-	40	39	21
Каратерень	31	30	58	56	58	-	58	50	44
Бегдулла-Айдын	35	45	58	60	-	-	64	50	50
Большое Судочье	28	41	64	57	-	-	59	55	52
Среднее	33,2	43,6	60,8	55,4	68,7	-	55,6	49,9	42,0



По степени сходства видового состава озера распадаются на две группы. С одной стороны, это осолоненное оз. Акушпа, с другой – более пресноводные озера Каратерень, Бегдулла-Айдын и Большое Судочье (табл. 7). При этом зоопланктон озер Бегдулла-Айдын и Большое Судочье был в качественном отношении более сходным между собой, чем оз. Каратерень. Это связано с большим сходством морфологии и гидрологии озер Бегдулла-Айдын и Большое Судочье. Заметное различие зоопланктона оз. Каратерень также связано, видимо, с большим разнообразием его биотопов, и как следствие, с большим разнообразием зоопланктона.

В большинстве озер зоопланктон количественно был более развит весной и летом, чем осенью. В ходе проведения мониторинга отмечены две разные тенденции в количественном развитии зоопланктона. В первый год маловодья (2000 г.) наблюдалось значительное снижение численности и биомассы зоопланктона. Резкое повышение минерализации в Акушпе привело к тому, что практически полностью выпала пресноводная фауна, в то время как ряд галофильных видов (такие, как *Apocyclops dengizicus*, *Halicyclops rotundipes*, *Nereis diversicolor*) еще не успели заселить эти водоемы. В дальнейшем наблюдалась явная тенденция увеличения биомассы зоопланктона, особенно сильно выраженная в 2002 г. (табл. 8), что, очевидно, связано со значительным уменьшением пресса популяций рыб.

Заметное количественное развитие зоопланктона оз. Акушпа также можно связать с бедностью ихтиофауны этого водоема. Таким образом, можно констатировать недоиспользование рыбами естественной кормовой базы в озерах ветланда в связи со слабым развитием рыбного населения.

Индекс сапробности по зоопланктону озер Каратерень, Бегдулла-Айдын и Большое Судочье колебался в пределах 1,5–1,8, что соответствует β-мезосапробной зоне (умеренному органическому загрязнению). Для оз. Акушпа надежную оценку сапробности не удалось получить ввиду отсутствия данных об индикаторном значении большинства галофильных организмов.

Таксономически и количественно зоопланктон был более развит на мелководьях и в зарослях макрофитов, что обусловлено обитанием здесь не только истинно планктонных, но и факультативно планктонных, бентосных и зарослевых форм. Зарослевая фауна была везде более разнообразной, чем пелагическая, и практически включала все отмеченные виды. Только в зарослях отмечены коловратки *Lecane plesia*, *L. stenroosi*, *L. cf. punctata*, *Lepadella cf. patella*, *Trichotria pocillum*, циклоп *Megacyclops viridis*, ветвисоусые рачки *Simocephalus vetulus* (типичный представитель зарослевой фауны) и *Alona rectangula*. Как правило, пробы зарослевого зоопланктона более разнообразны, чем пробы пелагического зоопланктона.

Таблица 8

**Численность (тыс.экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (г/м<sup>3</sup>) зоопланктона озер  
(А – апрель, И – июнь, О – октябрь)**

Table 8

**Number (thousand copies/m<sup>3</sup>) and biomass (g/m<sup>3</sup>) of zooplankton of lakes  
(A – April, I – June, O – October)**

Годы	2000			2001			2002		
	А	И	О	А	И	О	А	И	О
Месяцы	2	3	4	5	6	7	8	9	10
АКУШПА									
Пелагиаль									
Численность	15800	3060	3200	1950	738	-	5060	5900	7060
Биомасса	0,190	0,010	0,008	0,091	0,110	-	0,060	0,071	0,042

Окончание табл. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Макрофиты									
Численность	28030	13010	14120	41520	1640	-	-	-	-
Биомасса	0,314	0,029	0,092	0,737	0,155	-	-	-	-
КАРАТЕРЕНЬ									
Пелагиаль									
Численность	10670	1240	170	3800	3012	850	21060	30300	3880
Биомасса	0,026	0,005	0,001	0,157	0,143	0,595	0,174	0,132	0,088
Макрофиты									
Численность	17620	1635	860	4470	630	-	30700	47800	13020
Биомасса	0,064	0,160	0,016	0,044	0,034	-	0,498	0,530	0,230
БЕГДУЛЛА-АЙДЫН									
Пелагиаль									
Численность	9650	1145	140	7845	-	-	56800	70600	32600
Биомасса	0,026	0,007	0,001	0,066	-	-	0,132	0,310	0,187
БЕГДУЛЛА-АЙДЫН									
Пелагиаль									
Численность	17620	1635	860	-	-	-	42600	120000	44300
Биомасса	0,064	0,160	0,016	-	-	-	1,008	0,521	0,230
БОЛЬШОЕ СУДОЧЬЕ									
Пелагиаль									
Численность	12000	1903	760	35000	-	-	46600	111000	27300
Биомасса	0,088	0,005	0,003	0,083	-	-	0,097	0,360	0,159
Макрофиты									
Численность	19040	21350	870	-	-	-	49900	103000	52000
Биомасса	0,131	0,101	0,004	-	-	-	0,222	0,760	0,312

Поскольку именно пелагиаль является наиболее типичным планктонным биотопом, то показатели биомассы зоопланктона в 2000–2001 гг. здесь характеризовали скорее олиготрофные условия. Это кажется парадоксальным для такого конечного ирригационного водоема, каким сейчас является система озер Судочье. Однако нужно учесть чрезвычайную зарастаемость водоема жесткой и мягкой водной растительностью, создающей (путем потребления биогенов макрофитами) в результате, по-видимому, олиготрофные условия в пелагиали. Можно сделать вывод, что в исследованных озерах основные потоки энергии идут, очевидно, не через планктонную цепь, а через макрофиты и, возможно, обрастания (перифитон). В пользу этого в частности говорит и тот факт, что в зарослевых и прибрежных биотопах количественные показатели развития зоопланктона характеризовали скорее мезотрофные условия. В количественном отношении зоопланктон исследованных озер был, как правило, копеподный – доля *Copepoda* по биомассе достигала 80–90 % и более. Особенно значительной доля копепоид была в период усыхания и осолонения водоемов 2000–2001 гг., что связано с развитием галофильных видов и снижением пресса рыб на рачковый планктон. Летом 2002 г. отмечено массовое развитие кладоцеры *Moina brachiata* на мелководьях озер Бегдулла-Айдын и Большое Судочье. Доля рачков в суммарной численности зоопланктона была менее значительна по сравнению с коловратками, что связано с меньшими размерами и быстрым темпом размножения последних.

## Выводы

По значению сапробности все озёра ветланда относятся к  $\beta$ -мезосапробному (умеренно загрязнённому) типу водоёмов. Количественное развитие альгофлоры и зоопланктона озёр ветланда позволяет отнести их по типу продуктивности к олиготрофной группе водоёмов. Это кажется парадоксальным, учитывая конечное расположение озёр ветланда в гидрографической сети региона. Однако необходимо учесть обильное развитие гидрофитов и гидатофитов, потребляющих, очевидно, основную часть биогенных элементов (N, P) и таким образом конкурентно подавляющих развитие фитопланктона.

Увеличение подачи воды в озера и увеличение их глубины должно привести к расширению зоны пелагиали, снижению роли гидрофитов, гидатофитов и перифитона. Это в свою очередь создаст лучшие условия для развития фитопланктона, являющегося основным компонентом питания толстолобика, улучшит кислородный режим озёр.

## Список литературы

1. Практическая гидробиология. Пресноводные экосистемы / под ред. В.Д. Федорова, В.И. Капкова. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 365 с.
2. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. – СПб.: Гидрометеиздат, 1996. – 319 с.
3. Салазкин, А.А. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция / А.А. Салазкин, В.А. Иванова, В.А. Огородникова. – Л., 1984.
4. Ruttner-Kolisko A. Suggestion for biomass calculation of plankton rotifers // Arch. Hydrobiol., Ergebn. Limnol. – 1977. – Vol. 8. – P. 3–13.
5. Казахбаев, С. Современное состояние зоопланктона озера Судочье / С. Казахбаев // Структура сообществ гидробионтов в низовьях Амударьи. – Ташкент: Фан, 1988. – С. 29–37.
6. Мирабдуллаев, И.М. Озеро Судочье как рефугиум аральской гидрофауны / И.М. Мирабдуллаев, В.Н. Тальских, К.В. Громыко // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. – 2001. – № 6/7. – С. 74–75.
7. Mirabdullayev I.M., Ishida T. Records of tropical harpacticoid *Onychocamptus bengalensis* (Sewell, 1934) (Crustacea, Copepoda) in the Aral Sea region // TETHYS Aqua Zoological Research. Vol. 1. Almaty: Tethis. – 2002. – P. 149–154.

**Сведения об авторах:** Мирабдуллаев Искандар Мирбатирович, доктор биологических наук, профессор, e-mail: mirabdullayev@rambler.ru;

Кузметов Абдулахмет Раимбердиевич, кандидат биологических наук, доцент, e-mail: kuzmetov6108@rambler.ru;

Гинатуллина Елена Николаевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: e-ginatullina@yandex.ru;

Мусаев Аблатдийн Кераматдинович, младший научный сотрудник, e-mail: ablatdiyn@yahoo.com;

Сапаров Куаныш Абдирахманович, младший научный сотрудник;

Мустафаева Зури Асановна, младший научный сотрудник, e-mail: zuri05@mail.ru.