

За помощь в получении и обработке материалов выражаю огромную благодарность докторам биологических наук безвременно ушедшему С. М. Калюжину, а также А. Е. Веселову и Ю. А. Шустову.

Литература

1. Прусов С. В. Атлантический лосось реки Поной (экология, воспроизводство, эксплуатация). 2004.
2. Шустов Ю. А. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск, 1983. 152 с.
3. Шустов Ю. А. Экология молоди лососевых рыб рек Европейского Севера России: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 1993. 39 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ ЗООПЛАНКТОННЫХ СООБЩЕСТВ ОЗЕРА СУДОЧЬЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕГРАДАЦИИ ДЕЛЬТЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ, УЗБЕКИСТАН

Е. Н. Гинатуллина¹, И. М. Мирабдуллаев²

¹ *Институт водных проблем АН РУз*

² *Институт зоологии АН РУз*

Введение

Сегодня большинство существующих на равнине Узбекистана озер расположены на высотах, не превышающих 500 м над уровнем моря, это ирригационно-сбросовые озера. К главным особенностям формирования их гидрохимического режима следует отнести питание коллекторно-дренажными водами (с минерализацией до 3 г/л), значительное засоление почв, слагающих котловины озер, интенсивные потери на испарение и возможность их подпитывания грунтовыми водами. По классификации С. П. Китаева, которая включает уровень биогенной нагрузки галинных озер и водохранилищ, озера Узбекистана относятся к олиготрофно-хлоридным, олиготрофно-сульфатным, к мезотрофно-сульфатным и мезотрофно-хлоридным. Причиной невысокой концентрации фосфора является снеговое питание рек, которые имеют очень быстрое течение и малую водосборную площадь.

Озеро Судочье расположено в Республике Каракалпакстан, что в составе Узбекистана, в 220 км от г. Нукуса (рис.). Озеро образовалось в неглубокой, но обширной котловине, находящейся в северо-западной части дельты р. Амударья, на берегу Аральского моря, от которого его отделяла гряда дюн под названием Аккумская гряда. Водообмен между озером и морем осуществлялся за счет временных каналов, образующихся в Аккумской гряде. Озеро Судочье питалось за счет крупного левобережного рукава дельты р. Амударья, получившего наименование Равшан. До начала 60-х годов прошлого столетия это озеро являлось самым большим внутридельтовым водоемом р. Амударья. Площадь водного зеркала озера достигала 350 км², ширина – 15 км; длина – 25 км, наибольшая глубина – 3,0 м, минерализация воды колебалась в пределах от 600 до 1700 мг/дм³ [2].

Материалы и методы

Озеро Судочье в настоящие дни объединено с рядом лежащими озерами в Судочинский ветланд, площадь которого (космическая съемка, июль 2000 г.) 34 280 га. Территорию в 70% занимает растительный покров с преобладанием тростника. Из водоемов наибольшие размеры имеют озера Акушпа (13% от площади ветланда) и Большое Судочье (6% от общей площади). Более мелкие озера – Каратерень (361,9 га), Бегдулла-Айдын (601,1 га), Тайлы (527,2 га). Кроме этого, в период многоводья на территории ветланда образуется много (от 110 до 150) мелких и средних мелководных, изолированных и недоступных озер.

Ветланд Судочье остается одной из наиболее сохранившихся экологических зон дельты р. Амударья, местом сохранения и поддержания биологического разнообразия этого региона. Здесь еще сохранились остатки прежних тугайных зарослей, ранее повсеместно распространенных в низовье реки. В течение всей истории существования оз. Судочье проточность водоема обеспечивала сохранение и восстановление качества воды. Прекращение проточности неизбежно приводило к увеличению минерализации воды озера.



Анализ многолетних наблюдений по стоку воды выявил общую тенденцию сокращения водоносности р. Амударья, особенно в ее низовьях, т. е. в пределах Каракалпакстана. Рассматриваемый нами период (2000–2002 гг.) оказался самым маловодным годом за всю историю наблюдения стока р. Амударья. Резкое сокращение стока воды, с одной стороны, было связано с климатическими факторами, с нарушением режима совместной работы двух крупных водохранилищ, с другой стороны, явилось результатом многолетнего нерационального использования водных ресурсов по всей длине р. Амударья. В годы с нормальной водообеспеченностью максимальная глубина воды составила в озерах Акушпа – 1,55 м, Большое Судочье – 1,20 м, Бегдулла-Айдын – 1,15 м, Каратерень – 1,65 м. Прозрачность воды во всех озерах ветланда осенью 1999 г. была до дна. Минерализация в 1999 г. в оз. Акушпа составляла 18 г/л, а в других указанных озерах не превышала 3 г/л. С 2000 г. минерализация резко возросла и к июню 2001 г. превысила 20 г/л во всех озерах, а в озерах Акушпа и Каратерень перешла в разряд гипергалинности (>45 г/л). С увеличением минерализации озер происходило увеличение мутности и цветности воды и уменьшение ее прозрачности.

Результаты и обсуждение

Зоопланктон ветланда Судочье за период 1999–2002 гг. был представлен 72 таксонами (табл.). Впервые для озера были отмечены: *Testudinella elliptica*, *Euchlanis incisa*, *Cephalodella* sp., *Lecane plesia*, *L. stenroosi*, *L. thalera*, *Lophocharis kutikovae*, *Diacyclops longuides*. В зоопланктонном сообществе ветланда Судочье был обнаружен эндемик Приаралья веслоногий рачок *Schizopera aralensis* Vorutsky. Из других представителей аральской фауны в планктоне Судочьего отмечены морской циклоп *Halicyclops rotundipes* и личинки полихеты *Nereis diversicolor*, морские сидячие ин-

фузории *Folliculina* sp., *Cothurnia* sp., мшанка *Bryozoa* gen. sp., ракушковые ракообразные *Cyprideis littoralis*, *Cypridopsis newtoni*, бокоплав *Dickerogammarus aralensis*, моллюск *Caspihydrobia* spp. Морские виды отмечены, главным образом, в более осолоненных озерах Акушпа (включая его северную часть Тайлы) и Каратерень. В водоеме было обнаружено сравнительно много гарпактицид.

Видовой состав зоопланктона

Виды	Годы исследования и авторы							
	1924 [5]	1934 [6]	1950 [1]	1969 [3]	1988 [4]	1999–2000	2001	2002
Rotifera								
1. <i>Asplanchna priodonta</i>	–	–	–	–	+	–	–	–
2. <i>A. sieboldi</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
3. <i>Asplanchna</i> sp.	+	+	+	–	–	–	–	–
4. <i>Bdelloidea</i> gen. sp.	–	–	–	–	–	+	–	+
5. <i>Brachionus calyciflorus</i>	–	–	–	+	–	+	–	–
6. <i>B. quadridentatus</i> q.	–	–	+	+	+	+	+	+
7. <i>B. q. brevispinus</i>	–	–	–	–	+	–	–	–
8. <i>B. q. hyphalmuros</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
9. <i>B. q. angularis</i>	+	–	+	–	+	+	–	+
10. <i>B. plicatilis plicatilis</i>	–	–	–	+	+	+	+	+
11. <i>B. p. rotundiformis</i>	–	–	+	–	–	+	–	+
12. <i>B. rubens</i>	–	–	–	+	–	+	–	–
13. <i>B. urceus</i>	–	–	+	+	+	+	–	+
14. <i>Cephalodella</i> sp.	–	–	–	–	–	+	–	–
15. <i>Colurella adriatica</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
16. <i>C. obtusa obtuse</i>	–	–	–	–	+	+	–	–
17. <i>C. uncinata</i>	–	–	–	+	–	–	–	–
18. <i>C. uncinata bicuspidata</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
19. <i>Dicranophorus caudatus</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
20. <i>Euchlanis dilatata dilatata</i>	+	+	+	–	+	+	–	+
21. <i>E. triquetra</i>	–	+	+	–	+	–	–	–
22. <i>E. incise</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
23. <i>Eosphora eherebergi</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
24. <i>Filinia longiseta</i>	–	+	+	–	+	+	–	+
25. <i>Hexarthra oxyuris</i>	–	–	–	+	+	+	+	+
26. <i>H. fennica</i> var. <i>oxyuris</i>	–	–	–	+	–	–	–	–
27. <i>Keratella cochlearis</i>	–	+	+	–	+	–	–	–
28. <i>K. c. tecta</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
29. <i>K. quadrata</i>	+	+	+	–	+	+	+	+
30. <i>K. testudo</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
31. <i>K. tropica</i> Apstein	+	–	–	–	+	+	–	–
32. <i>K. valga</i>	–	–	+	+	–	+	+	+
33. <i>Lecane luna</i>	+	+	+	–	+	+	–	+
34. <i>L. (s. str.) unguolata</i>	–	–	+	–	+	–	–	–
35. <i>Lecane</i> sp.	–	+	–	–	+	–	–	–
36. <i>L. bulla</i>	+	+	+	–	+	+	–	+
37. <i>L. cornuta</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
38. <i>L. lammelata</i>	–	–	–	+	+	–	–	+
39. <i>L. lunaris</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
40. <i>L. quadridentata</i>	–	–	+	–	–	–	–	–
41. <i>L. stenroosi</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
42. <i>L. (s. str.) plesia</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
43. <i>L. closterocerca</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
44. <i>L. punctata</i>	–	–	–	–	–	+	–	+
45. <i>L. thalera</i>	–	–	–	–	–	–	–	+
46. <i>Lepadella. cf. p. oblonga</i>	–	–	+	–	–	–	–	–
47. <i>L. cf. patella</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
48. <i>L. cristata</i>	–	–	–	–	+	–	–	–
49. <i>Lophocharis salpina</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
50. <i>Lophocharis kutikovae</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
51. <i>Mytilina mucronata</i>	+	–	–	–	+	–	–	–
52. <i>M. ventralis</i>	–	–	+	–	–	–	–	–
53. <i>Notholca acuminata</i>	+	–	+	–	+	+	+	+

Виды	Годы исследования и авторы							
	1924 [5]	1934 [6]	1950 [1]	1969 [3]	1988 [4]	1999–2000	2001	2002
54. <i>N. squamula</i>	+	–	–	–	–	–	–	+
55. <i>Platyias quadricornis</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
56. <i>P. patulus</i> Muell	–	+	–	–	+	–	–	–
57. <i>P. trigla vulgaris</i>	+	–	+	–	+	+	+	+
58. <i>Pompholyx salcata</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
59. <i>Proalides</i> sp.	–	–	–	–	–	+	–	+
60. <i>Synchaeta</i> sp.	+	–	+	–	+	+	–	+
61. <i>Testudinella bidentata</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
62. <i>T. emarginula</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
63. <i>T. patina</i>	+	+	+	–	+	+	–	+
64. <i>Testudinella elliptica</i>	–	–	–	–	–	+	–	+
65. <i>Trichocerca elongate</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
66. <i>T. longiseta</i>	+	–	+	–	–	+	–	+
67. <i>T. pusilla</i>	–	–	+	–	–	–	–	–
68. <i>Trichocerca</i> sp.	–	–	+	–	–	+	–	+
69. <i>Trichotria pocillum</i>	+	+	–	–	–	+	–	+
70. <i>Tripleuchlanis plicata</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
Cladocera								
1. <i>Acroperus harpae</i>	+	+	+	–	+	–	–	–
2. <i>Alona rectangula</i>	–	+	+	–	+	+	–	+
3. <i>A. quadrangularis</i>	–	+	+	–	+	–	–	–
4. <i>A. guttata</i>	+	+	–	–	–	–	–	–
5. <i>Alonella nana</i>	–	+	–	–	+	–	–	–
6. <i>A. ambigua</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
7. <i>Bosmina longirostris</i>	+	+	+	–	–	–	–	–
8. <i>D. mongolianum</i>	+	+	+	–	+	–	–	–
9. <i>Daphnia longispina</i>	–	+	+	–	–	–	–	–
10. <i>D. cucullata</i>	+	–	–	–	–	–	–	–
11. <i>D. galeata</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
12. <i>D. magna</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
13. <i>Ceriodaphnia affinis</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
14. <i>C. laticaudata</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
15. <i>C. pulchella</i>	–	+	+	–	–	–	–	–
16. <i>C. turkestanica</i>	–	–	+	–	–	+	–	–
17. <i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	–	+	+	–	+
18. <i>Ch. globosus</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
19. <i>Eurycercus lamellatus</i>	–	+	–	–	+	–	–	–
20. <i>Graptoleberis testudinaria</i>	–	+	–	–	+	–	–	–
21. <i>Ilyocryptus agilis</i>	–	+	–	–	+	+	–	–
22. <i>Lathonura rectirostris</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
23. <i>Leptodora kindtii</i>	+	+	+	–	–	–	–	–
24. <i>Leydigia leydigii</i>	–	+	–	–	–	+	–	+
25. <i>Macrothrix laticornis</i>	–	–	+	–	–	+	–	+
26. <i>M. spinosa</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
27. <i>Moina brachiata</i>	–	–	–	–	–	+	–	+
28. <i>M. micrura</i>	–	–	+	–	–	–	–	–
29. <i>M. salina</i>	–	–	–	–	+	–	–	–
30. <i>Oxyurella tenuicaudis</i>	–	–	–	–	–	+	–	+
31. <i>Pleuroxus aduncus</i>	+	–	+	–	–	+	–	–
32. <i>P. trigonellus</i>	+	+	+	–	–	–	–	–
33. <i>Podonevadne camptonyx</i>	–	–	–	+	+	–	–	–
34. <i>Polyphemus pediculus</i>	–	+	+	–	–	–	–	–
35. <i>Rhynchotalona rostrata</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
36. <i>Sida crastallina</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
37. <i>Simocephalus serrulatus</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
38. <i>S. vetulus</i>	+	+	–	–	–	+	–	+
39. <i>Megafenesta aurita</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
40. <i>Scapholeberis mucronata</i>	–	+	–	–	+	–	–	–

Виды	Годы исследования и авторы							
	1924 [5]	1934 [6]	1950 [1]	1969 [3]	1988 [4]	1999–2000	2001	2002
Сорепода								
1. <i>Acanthocyclops robustus</i>	–	–	–	–	–	+	–	+
2. <i>Apocyclops dengizicus</i>	–	–	–	–	–	+	+	+
3. <i>Cryptocyclops bicolor</i>	–	+	–	–	–	+	–	–
4. <i>Cyclops vicinus</i>	–	+	+	–	–	+	+	+
5. <i>Cyclops furcifer</i>	–	–	–	–	–	+	+	+
6. <i>C. strenuus</i>	–	–	+	–	–	–	–	–
7. <i>Cyclops</i> sp.	+	–	–	–	+	–	–	–
8. <i>Diacyclops odessanus</i>	–	–	–	–	–	–	+	+
9. <i>D. Languidus languidus</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
10. <i>Diacyclops bisetosus</i>	–	–	–	–	–	+	+	+
11. <i>Eucyclops macruroides</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
12. <i>Eucyclops serrulatus</i>	–	+	–	–	–	+	–	+
13. <i>Halicyclops rotundipes</i>	–	–	–	–	–	+	+	+
14. <i>Leptocaris</i> sp.	–	–	–	–	–	+	–	+
15. <i>Macrocyclus fuscus</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
16. <i>M. albidus</i>	–	+	–	–	–	–	–	–
17. <i>Megacyclops viridis</i>	–	–	–	+	–	+	–	+
18. <i>Mesocyclops leuckarti</i>	–	+	+	–	–	–	–	–
19. <i>M. ogunnus</i>	–	–	–	–	–	+	–	+
20. <i>Microcyclus rubellus</i>	–	–	–	–	–	+	–	+
21. <i>Nitocra</i> cf. <i>hubernica</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
22. <i>Paracyclops fimbriatus</i>	–	–	–	–	+	–	–	–
23. <i>Thermocyclops crassus</i>	–	–	–	–	+	–	–	–
24. <i>Th. Dybowskii</i>	–	–	+	–	–	+	–	–
25. <i>Th. rylovi</i>	–	–	–	–	–	+	–	–
26. <i>Arctodiaptomus salinus</i>	–	–	+	–	–	+	+	+
27. <i>Phyllodiaptomus blanci</i>	–	+	+	–	–	–	–	–
28. <i>Canthocamptus staphilinus</i>	–	–	–	+	–	–	–	–
29. <i>Cletocamptus retrogressus</i>	–	–	–	–	–	+	+	+
30. <i>Limnocletodes behningi</i>	–	–	–	+	–	–	–	–
31. <i>Onychocamptus mohammed</i>	–	–	–	+	–	+	–	+
32. <i>O. bengalensis</i>	–	–	–	–	–	+	+	+
33. <i>Schizopera aralensis</i>	–	–	–	–	–	+	+	+
34. <i>Schizopera setulosa</i>	–	–	–	–	–	+	+	+

Индикаторными видами для озер с минерализацией до 3 г/л до ее резкого повышения являлись: *Brachionus angularis*, *B. plicatilis plicatilis*, *L. (Monostyla) bulla*, *Notholca acuminata*, *Euchlanis dilatata*, *Filinia longiseta*, *Trichocerca* sp., *Keratella quadrata*, *K. tropica*, *K. valga*, *Hexarthra oxyuris*, *Synchaeta* sp., *Chydorus* cf. *sphaericus*, *Cyclops vicinus*, *Cyclops furcifer*, *Acanthocyclops robustus*, *Arctodiaptomus salinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Onychocamptus mohammed*. В зарослях также отмечены коловратки *Lecane plesia*, *L. stenroosi*, *L. cf. punctata*, *Lepadella* cf. *patella*, *Trichotria pocillum*, циклоп *Megacyclops viridis*. Ветвистоусые рачки встречались единично: *Ceriodaphnia turkestanica*, *Daphnia galeata*, *D. (Ctenodaphnia) magna*, *Ilyocryptus agilis*, *Leydigia leydigii*, *Macrothrix laticornis*, *Oxyurella tenuicaudis*, *Pleuroxus aduncus*, *Simocephalus vetulus*. Летом 2002 г. при поступлении большого количества воды отмечено массовое развитие клadoцеры *Moina brachiata* на мелководьях озер Бегдулла-Айдын и Большое Судочье.

В 2001 г. таксономическое разнообразие зоопланктона ветланда Судочье резко снизилось до 17 видов: 9 видов коловраток и 8 видов веслоногих рачков. При высокой минерализации индикаторными были виды: *B. q. quadridentatus*, *Brachionus plicatilis*, *B. p. rotundiformes*, *Testudinella elliptica*, *Arctodiaptomus salinus*, *Apocyclops dengizicus*, *Diacyclops odessanus*, *Halicyclops rotundipes*, *Cletocamptus retrogressus*, *Onychocamptus bengalensis*, *Schizopera aralensis*.

В таксономическом отношении наиболее разнообразны были коловратки. В ходе осолонения озер доля коловраток и клadoцер в разнообразии зоопланктона постоянно снижалась, а доля copepod возрастала. Динамика видового разнообразия изначально галотолерантного сообщества зоопланктона в минерализованном оз. Акушпа (18–70 г/л) имела тренд весеннего увеличения и

осеннего снижения видового разнообразия (за счет группы копепод). В то же время в других озерах ветланда динамика видового разнообразия в 2000–2001 гг. была нарушена в результате выпадения стеногалинных видов, которые до повышения минерализации в озерах составляли основу их сообществ при минерализации <3 г/л. Галотолерантными видами эти сообщества стали обогащаться только к концу 2001 г. Так, на этом этапе исследования зоопланктон всех озер состоял из одних и тех же галотолерантных видов, а изменение видового разнообразия зоопланктона было очень слабо выражено.

Поступление большого количества воды летом и осенью 2002 г. привело к резкому увеличению разнообразия зоопланктона за счет интенсивного развития стеногалинных пресноводных видов, среди которых самыми разнообразными были коловратки. В свою очередь, необратимые изменения видового состава зоопланктона к осени 2002 г. были характерны для пересохшего оз. Акушпа, из его зоопланктонного состава выпали гарпактициды.

В сравнении с серединой прошлого века, по данным исследователей [1, 5, 6], по нашим данным и других авторов [3, 4], из сообщества зоопланктона оз. Судочье выпал комплекс пресноводных ракообразных: *Phyllodiatomus blanci*, *Macrocyclus fuscus*, *M. albidus*, *Mesocyclops leuckarti*, *Cyclops strennus*, *Sida cristallina*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *C. affinis*, *C. reticulata*, *C. pulchella*, *Scapholeberis mucronata*, *Bosmina longirostris*, *Polyphemus pediculus*, *Leptodora kindtii* и представители арало-каспийской фауны: *Podonevadne camptonux* и *Polyphemus pediculus*, а также 11 видов из семейства хидорид: *Acroperus harpae*, *A. angustus*, *Anchistropus emarginatus*, *Alona quadrangula*, *A. exise*, *A. davidi*, *A. guttata*, *A. cambouei*, *Alonella nana*, *A. ambigua*, *Camptocercus rectirostris*, *Chydorus globus*, *Eurocercus gracilis*, *Lathonura rectirostris*, *Pleuroxus trigonellus*, *P. laevis*, *P. strennus*, *Rhynchotaloma rostrata*, *Dunhevedia crassa*, *Biapertura affinis*.

Заключение

При повышении общего уровня минерализации воды в сравнении с серединой прошлого века уменьшается видовое разнообразие фитофильного стеногалинного комплекса ракообразных в озерах ветланда Судочье, а доминирующее положение занимают следующие галофильные планктонные виды коловраток и циклопов: *Brachionus plicatilis*, *Hexarthra oxyuris*, *Testudinella elliptica*, *Synchaeta vorax*, *Apocyclops dengizicus*, *Diacyclops bicuspidatus odessanus*, *D. languidus*, *Halicyclops rotundipes*, *Clethocampus retrogressus*, *Nitocra cf. hibernica*, *Onychocamptus bengalensis*, *Schizopera aralensis*.

Исследование озер ветланда Судочье (1999–2002 гг.) показало, что в настоящее время ветланд является реинтродуктом для исчезнувших в результате усыхания дельты и повышения уровня минерализации воды видов зоопланктона. Обеспечивая проточность ветланда Судочье, который является концевым в озерной системе, можно было бы поддержать минерализацию воды ветланда на уровне 3–5 г/л, сохраняя биологическое разнообразие этой водной экосистемы на устойчивом уровне.

Литература

1. Акатова Н. А. Материалы к изучению зоопланктона низовьев р. Аму-дарьи // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. М.; Л., 1950. Т. IX, вып. 1. С. 79–89.
2. Апарин В. Б. Гидрохимические особенности Судочинского ветланда в условиях экологического стресса // Экологическая устойчивость и передовые подходы к управлению водными ресурсами в бассейне Аральского моря. Алмааты; Ташкент, 2003. С. 363–368.
3. Дарибаев А. К. Зоопланктон озер Судочье и Каратерень // Журн. гидробиол. Киев, 1969. № 5 (4). С. 103–107.
4. Казахбаев С. К. Современное состояние зоопланктона оз. Судочье // Структура сообществ гидробионтов в низовьях Амударьи. Ташкент, 1988. С. 29–38.
5. Карзинкин Г. С. Планктон юго-западного угла Аральского моря // Русский гидробиол. журн. 1924. № 1–2. С. 30–40.
6. Никольский Г. В., Панкратова В. Я. Некоторые данные по гидрологии, гидробиологии и ихтиологии Айбугирской котловины (Судочье озеро) // Тр. отд. Всесоюз. ин-та рыбн. хоз-ва. 1934. Т. 3.