

ISSN 2224-5308

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES  
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

**4 (310)**

**ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2015 ж.**

**ИЮЛЬ – АВГУСТ 2015 г.**

**JULY – AUGUST 2015**

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

**Ж. А. Арзықұлов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і:

**Абжанов Архат** (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

**Ж. А. Арзыкулов**

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахишев**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

**Абжанов Архат** (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

**«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308**

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**Zh.A. Arzykulov,**  
academician of NAS RK

Editorial board:

**N.A. Aitkhozhina**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

**Abzhanov Arkhat** (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.**  
**ISSN 2224-5308**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz> / [biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 4, Number 310 (2015), 144 – 155

**DIVERSITY, QUANTITATIVE DEVELOPMENT AND  
SAPROBIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF SUMMER  
ZOOPLANKTON IN SMALL WATER BODIES  
OF ALMATY REGION (2011 & 2014)**

**T. T. Troshina**

Kazakh Research Institute of Fishery, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: kazniirh\_gidro@mail.ru, t.t.troshina@mail.ru

**Key words:** small water bodies, fauna, biodiversity, zooplankton, indicators, saprobity, biomass, trophicity.

**Abstract.** The aim of work was research of fauna of plankton of small reservoirs Almaty region lakes: Shoshkaly, Zhasykol, Maikankol, Terenkol, storage pools: Abzhanov, Zhazyzbekov, Satybay, Kolesnikov.

It was determined the species diversity of zooplankton, identified indicator species of saprobity. By the appropriate methods it was determined the indices of saprobity of Pantle and Bukka, ecological indices of species diversity the Shannon and the degree of species similarity of zooplankton in lakes by Serensen and quantitative development of zooplankton in reservoirs in the summer 2011 and 2014 [7, 8, 15, 16]. Trophic status of zooplankton communities of reservoirs was determined [17].

The fauna of the plankton of lakes identified 90 species and forms. Species similarity of the zooplankton fauna of water bodies among themselves is extremely low: 7–34 % between lakes and 21.4–37.9 % between the reservoirs according to the Serensen index. This demonstrates significant originality of the plankton fauna of each of the investigated reservoir and indicates the importance of small water bodies as repositories of aquatic organisms gene pool of the region.

Out of the total composition of the zooplankton, more than half are indicators of organic pollution of water. Everywhere dominated oligosaprobity and oligo-betamezosaprobity (saprobic index 1.0–1.5) – indicators of clear waters.

УДК 591.524.11

## РАЗНООБРАЗИЕ, КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ И САПРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕТНЕГО ЗООПЛАНКТОНА МАЛЫХ ВОДОЕМОВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ (2011, 2014 гг.)

Т. Т. Трощина

«Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** малые водоемы, фауна, биоразнообразие, зоопланктон, индикаторы, сапробность, трофность.

**Аннотация.** Целью работы являлось исследование фауны планктона малых водоемов Алматинской области: озер Шошкалы, Жасылколь, Майканколь, Теренколь, водохранилищ: Абжанов, Жазылбеков, Сатыбай, Колесников. Было определено видовое разнообразие зоопланктона, выявлены виды-индикаторы сапробности. По соответствующим методикам определены индексы сапробности Пантле и Букка, рассчитаны экологические индексы видового разнообразия Шеннона, а также степень видового сходства зоопланктона озер по Серенсену и количественное развитие зоопланктона в водоемах летом 2011 и 2014 гг. [7, 8, 15, 16]. Определен трофический статус зоопланктоценоза водоемов [17].

В составе фауны планктона озер выявлено 90 видов и форм. Видовое сходство фауны зоопланктона водоемов между собой крайне низкое: 7–34 % между озерами и 21,4–37,9 % между водохранилищами по индексу Серенсена. Это свидетельствует о значительном своеобразии фауны планктона каждого исследованного водоема и указывает на ценность малых водоемов, как хранилищ генофонда гидробионтов региона.

Из общего состава зоопланктона более половины являются индикаторами органического загрязнения воды. Повсеместно преобладают олигосапробы и олиго-бета-мезосапробы (индексы сапробности 1,0–1,5) – показатели чистых вод.

**Введение.** В течение ряда лет ТОО «КазНИИРХ», наряду с исследованиями крупных рыбохозяйственных водоемов, проводит изучение малых озер и водохранилищ, которые значатся как резервные [1-3]. Это имеет определенное научное и практическое значение в плане изучения биоразнообразия гидробионтов этих водоемов как генофонда гидробионтов региона, а также для определения запасов рыбных ресурсов и кормовых объектов рыб малых водоемов.

Алматинская область обладает значительным фондом резервных водоемов. К таковым относятся исследованные в летний период 2011 г. и повторно в 2014 гг. озера: Шошкалы, Жасылколь, Майканколь, Теренколь, водохранилища: Абжанов, Жазылбеков, Сатыбай, Колесников.

До этого, в 2010 и 2012 гг., аналогичные исследования проводились нами на других малых водоемах Алматинской области. Были выявлены биоразнообразие, степень сходства и особенности количественного развития гидробионтов в летний период 2010 и 2012 гг. [4-6]. Более ранних публикаций по зоопланктону данных водоемов не встречено.

В настоящем исследовании, в отличие от предыдущих лет, мы провели сапробиологический анализ воды малых водоемов по зоопланктерам – индикаторам сапробности, а также выявили виды, доминирующие в количественном развитии, но отсутствующие в существующих списках видов индикаторов сапробности [7, 8].

### Методы исследования

В летний период 2011 и 2014 гг. были обследованы озера Шошкалы, Жасылколь, Теренколь, Майканколь и водохранилища Жазылбеков, Абжанов, Сатыбай и Колесников. При этом озера Шошкалы, Жасылколь и водохранилища Жазылбеков и Абжанов обследовались в 2014 г. повторно после 2011 г. Материал по зоопланктону обрабатывался по общепринятым методикам, с использованием соответствующих определителей [9-14]. Сапробиологическое состояние планктоценозов оценивали по расчисленным индексам Пантле и Букка [7], видовую структуру сообществ – по экологическим индексам Шеннона [15].

Для определения степени общности фауны планктона озер расчислены коэффициенты видового сходства Серенсена [16]. По величине биомассы зоопланктона и соответствующим таблицам проведена оценка трофности водоемов [17].

### Результаты исследования

Все исследованные водоемы, за исключением водохранилища Жазылбеков, являются пресноводными и характеризуются меняющимися по годам минерализацией воды, содержанием органики и морфометрическими показателями [1, 3]. Население планктона и доминирующие организмы также изменяются по водоемам и годам (таблица 1).

Таблица 1 – Структурные характеристики и доминанты зоопланктоценозов в условиях малых водоемов Алматинской области, лето 2011, 2014 гг.

Водоемы	Годы	S, га	h, м	Минер. г/дм <sup>3</sup>	Орг. в-во, мгО/дм <sup>3</sup>	N	H, бит/экз.	S <sup>1</sup>	Доминанты, индекс сапробности
Озера									
Шошкалы	2011	56,1	3,86	895	7,7	7	1,86	1,91	<b>Cladocera</b> D.(D.) longispina ( S=2,0)
	2014	56,1	4,5	738	10,3	11	2,52	<b>1,43</b>	<b>Cladocera</b> Alona rectangula (S=1,3)
Жасылколь	2011	29,5	9,76	511	7,9	11	1,19	1,4	<b>Cladocera</b> Ceriodaphnia.pulchella (S=1,4)
	2014	29,5	10,7	342	11,7	24	3,13	1,37	<b>Cladocera+Rotifera</b> Ceriodaphnia quadrangular is (S = 1,15)
Майканкол	2011	9,3	4,5	712	11,9	10	1,61	1,39	<b>Copepoda</b> Thermocyclops oithonoides (S = 1,3)
Теренколь	2011	38	5,36	775	11,5	30	2,38	<b>1,29</b>	<b>Copepoda</b> Mesocyclops leuckarti (S = 1,3)
Водохр.-ща									
Абжанов	2011	6	2,46	538	12,1	20	2,33	1,56	<b>Copepoda</b> Diaptomus gracilis (S= не определен)
	2014	6,0	1,6	550	11,2	11	1,72	1,65	<b>Copepoda</b> Cyclopidae gen.sp.
Жазылбеков	2011	12,4	2,78	993	12,3	23	0,40	1,76	<b>Copepoda</b> Mesocyclops leuckarti (S = 1,3)
	2014	12,4	2,7	1660	9,9	14	1,44	2,1	<b>Copepoda</b> Thermocyclops rylovi S = не определен)
Сатыбай	2011	41	3,6	619	12,1	15	0,57	1,94	<b>Rotifera</b> Brachionus plicatlis (S=2,0)
Колесников	2014	2,0	3,7	764	10,8	13	2,63	1,72	<b>Rotifera</b> Brachionus calyciflorus (S=2,5), Asplanchna.girodi (S=1,4)
<p>Примечание: S – площадь; h – глубина; n- число видов; H – индекс Шеннона-Уивера; S<sup>1</sup> – индекс сапробности по Пантле и Букку.</p>									

В составе фауны планктона озер в исследуемые годы выявлено 90 видов и форм, относящихся к Protozoa – простейшие (Rhizopoda, Infusoria), Nematelminthes – первичноплостные черви (Rotifera) и Arthropoda - членистоногие (Crustacea), а также временные обитатели планктона. При этом наиболее разнообразны первичноплостные черви – коловратки – 45 видовых таксонов. Ракообразные представлены 36 видами и подвидами, из которых 18 – ветвистоусые и 18 – веслоногие рачки (таблица 2).

Таблица 2 – Таксономический состав и сапробиологические показатели видов зоопланктона в резервных водоемах Алматинской области, Алакольского района (лето, 2011 (I), 2014 (II) гг.)

Таксоны	Сапробность	Индекс сапробности	Озера						Водохранилища					
			Жазыльколь		Теренколь	Майканколь	Шошкылы		Сагыбай	Жазылбеков		Абжанов		Колесников
			I	II	I	I	I	II	I	I	II	I	II	II
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Protozoa - простейшие</b>														
Rhizopoda- корненожки														
Arcella discoides Ehrb., 1843	O-β	1,5	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Arcella dentate, Ehrb., 1843	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Tintinnopsis sp.				-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Zoothamnium sp.			+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Nematelminthes - Круглые черви</b>														
Nematoda sp.														
<b>Rotifera - коловратки</b>														
<b>Сем. Trichocercidae</b>														
Tr.(s.st.) stylata Gosse 1851	O	1,3	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Tr.capucina (Wier. Et Zach., 1893)	O	1,0	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tr.pusilla, Laut, 1898	O	1,3	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
<b>Сем. Gasropodidae</b>														
Bipalpus hudsoni (Imhof., 1891)	O	1,0	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Сем. Synchaetidae</b>														
Synchaeta stylata, Wierz. 1893	O	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Synchaeta sp.			-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-
P. euryptera Wierzejski, 1891	O	1,2	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P.longiremis, Carliin, 1943	O	1,0	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
P.remata, Sk., 1896	O	1,0	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Polyarthra sp.			-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Сем. Asplanchnidae</b>														
Asplanchna girodi, Guerne, 1888	O-β	1,4	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
A. priodonta, Gosse, 1850	O-β	1,55	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplanchna sp.			-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Сем. Lecanidae</b>														
Lecane (s.st.) l.luna Mul. 1776	O-β	1,55	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-
L. (s.st.) ohioensis (Her., 1885)	-		-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
L. (M) rylovi, Tarnog., 1961	-		-		-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
L. (M.) bulla(Gosse, 1886)	O-β	1,35	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L.(M.) crenata, (Harring, 1913)	-		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L.(M.)quadridentata(E.,1832)	O-β	1,5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane. (s.st.)sp.			-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<b>Сем. Mytilinidae</b>														
Mytilina ventralis, (Ehr.1832)	O	1,0	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<b>Сем. Colurellidae</b>														
<b>Род Colurella</b>														
Colurella colurus, (Ehr., 1830)	O	1,15	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<b>Сем. Euchlanidae</b>														
Euchlanis dilatata, Leyd.,1854	O-β	1,5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. lyra, Hudson, 1886	-		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E. pyriformis Gosse, 1851	O-β	1,5	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E.d.deflexa, Gosse, 1851	O-β	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Eudactylota eudactylota, (Gosse, 1886)	O-β	1,5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Сем. Brachionidae</b>														
Br.a. angularis Gosse 1851	β-α	2,5	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Br.q. ancylognathus, Sch.,1859	-		-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+
Br.q. quadridentatus Herm.,1783	β	2,0	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	
Br.q. brevispinus, Sch.,1889	-		-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Br.p. plicatilis Muller, 1786	β	2,0	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+
Br.c. calyciflorus, Pallas, 1760	β-α	2,5	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
Br. c amphicerus, Ehren., 1838	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
B.urceus, (Linnaeus, 1758)	β	2,0	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
B.q.zernovi, Voronkov,1907	-		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Keratella quadrata, Mull.1776	O-β	1,5		-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+
K. q.reticulata, Carlin,1943	-		-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Keratella cochlearis,(Gosse,1851)	β-α	1,55	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+
Anureopsis fissa, Gosse, 1851	O	1,2	-		-	-	-	-	-	+		-		
<b>Сем. Testudinellidae</b>														
T. p.trilobata (And.et Sh. 1892)	O-β	1,5	-		-	-	-	-	-	-	+	+	+	
<b>Сем. Filinidae</b>														
Filinia longiseta, Ehren.,1889	β	2,0	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<b>Сем. Hexarthridae</b>														
H.fennica, (Levander, 1892)	β	1,7	-	-	-	+		-	+	-	-	-	-	-
Hexarthra sp.			-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Bdelloidea sp.1			+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Rotatoria sp.			-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Crustacea – ракообразные</b>														
<b>Cladocera - ветвистоусые рачки</b>														
<b>Род Diaphanosoma</b>														
Diaphanosoma brachyurum, Liev.,1848	O	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
D.lacustris, Korinek, 1981	-		-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Продолжение таблицы 2														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Сем. Chydoridae</b>														
<b>Род Alona</b>														
A. rectangula Sars, 1862	O	1,3	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+
Alona quadrangularis, (O.F.M., 1785)	O-β	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alona cambouei, G.et Rich/,1893	-		-		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alona sp.			-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<b>Род Chydorus</b>														
Chydorus sphaericus (O.F.M., 1785)	β	1,75	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-
Ch. latus, Sars, 1862	O	1,1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<b>Род Grabtoleberis</b>														
Grabtoleberis t.testudinaria (F., 1848)	O-β	1,5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<b>Род Acroperus</b>														
Acroperus harpae (Baird, 1837)	O-β	1,4	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Сем. Daphniidae</b>														
<b>Род Daphnia</b>														
Daphnia (D)galeata G.O.S. 1862	-		+	+	+	-	-	+	-	-	+	+		
D. (D.) longispina, O.F.M., 1785	β	2,0	+		-	-	+		+	-		-		
<b>Род Ceriodaphnia</b>														
C. quadrangula O.F.Muller, 1785	O	1,15	-	+	+	-	-		+	-		-		
Ceriodaphnia pulchella, Sars 1862	O-β	1,4	+		+	-	-		+	+		-		
<b>Род Simocephalus</b>														
S. serrulatus, Koch, 1841	O	1,3	-		+	-	-		-	-		-		
S. vetulus (O.F.M., 1776)	O-β	1,5	-		-	-	-		+	-		-		
<b>Род Moina</b>														
Moina sp.			-		-	-	-		-	-		+		
<b>Сем. Bosminidae</b>														
<b>Род Bosmina</b>														
Bosmina longirostris (Muller)	O-β	1,55	+	+	+	+	+	+	-	-		+	+	
<b>Соперода – веслоногие рачки</b>														
<b>П/отр. Cyclopoida</b>														
<b>Сем. Cyclopidae</b>														
<b>Род Mesocyclops</b>														
Mesocyclops leuckarti Claus, 1857	O	1,25	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Mesocyclops ogunus, On., 1957	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acanthocyclops reductus (s. lat)	-		-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Macrocyclops albidus (Jur., 1820)	β	2,0	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Род Thermocyclops</b>														
Thermocyclops oithonoides (Sars, 1863)	O	1,3	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	
Th. gylovi, (Smirnov, 1928)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
Cyclops vicinus Uljanin, 1875 (s. lat)	β	2,15	-		-	-	+	-	-	+	-	-	-	
Cyclops lacustris, Sars, 1863	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	

Окончание таблицы 2														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cyclopidae gen.sp.		-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
<b>Под/сем. Eucyclopiinae</b>														
Eucyclops (s.str.) macruroides (Lill., 1901)	0	1,0	-		+	-	-	-	-	-	-	-	-	
E. serrulatus (Fischer, 1851)	β	1,85	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>П/отр Calanoida</b>														
<b>Сем. Diaptomidae</b>														
<b>Род Arctodiaptomus</b>														
<b>п/род Rhabdodiaptomus</b>														
A.(Rh) salinus (Daday, 1975)	-		-		-	-	-		+	-		-		
Diaptomus gracilis Lill., 1889	-		-		-	-	-			-		+		
Diaptomidae gen.sp.													+	
Nitocra typica	-		-		-	-	-		+	-		-		
Harpacticoida gen.sp.			-		-	-	-		+	-		-		+
<b>Соперода паразит</b>														
Ergasilus sieboldi, Nord., 1932	-		+		-	-	-		-	-		-		
Paraergasilus rylovi Mark., 1937	-		-		+	-	-		-	-		-		
Ostracoda gen.sp. молодь			+		-	-	-		-	-		-		
Bivalvia gen.sp. larve			-		-	+	-		-	-		-		
Chaetogaster sp.			-	+	+	-	-		-	-		-		
<b>Всего:</b>			<b>13</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>13</b>
<b>Итого: 90 видов и форм</b>			<b>34</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>13</b>				

Характер зоопланктона по качественному составу, доминантам и количественному развитию организмов довольно различен в каждом водоеме.

*Озеро Шошканы* - наиболее крупное среди исследованных водоемов (56,1 га), непроточное. Наполнение его водой происходит за счет 5 скважин, а также за счёт осадков и талых вод.

Фауна зоопланктона озера бедна. За летний период двух лет исследования (2011 и 2014 гг.) в ее составе выявлено всего 17 компонентов, из которых: 9 – коловратки, 6 – ветвистоусые и 2 – веслоногие рачки. При этом в 2011 г. встречено 7 таксонов, а в 2014 г. - 11 [таблица 2].

В оба года исследования доминировали ветвистоусые рачки, из которых по численности преобладали мелкие *Ch.sphaericus* – 39,5 %, а по биомассе - более крупные *A. rectangula* – 44,2 %. Довольно многочисленны в 2014 г. коловратки *C.colurus*. Веслоногие рачки, в массе регистрируемые летом 2011 г., в июле 2014 г. не встречены.

Уровень количественного развития оз. Шошканы в 2014 г. резко снизился относительно 2011 г., по численности в 2,5 раза, а по биомассе – более чем в 100 раз (таблица 3).

*Озеро Жасылколь* расположено в горной части Алакольского района на высоте 1085 м над уровнем моря. Это наиболее глубокий водоем, с максимальной глубиной 22 м и средней – 10,7 м. Видовой состав зоопланктона оз. Жасылколь наиболее богат среди исследованных водоемов. Он включает 34 видовых таксона: 18 – коловратки, 7 – ветвистоусые, 6 – веслоногие рачки, 1 – молодь малощетинковых червей, 1 – молодь остракода и 1 – простейшие (таблица 2).

Разнообразие зоопланктона озера в июле 2014 г. расширилось относительно лета 2011 г. более чем в 2 раза, за счет снижения минерализации воды и возросшей на этом фоне видовой представленности пресноводных коловраток и ветвистоусых рачков.

Уровень количественного развития зоопланктона оз. Жасылколь летом 2011 и 2014 гг. был наиболее высоким среди исследуемых водоемов. При этом численность организмов в 2014 г. возросла относительно 2011 г. за счет интенсивного размножения коловраток, а биомасса немного снизилась в связи с сокращением числа крупных ветвистоусых и веслоногих рачков.

Таблица 3 – Количественное развитие (численность – Ч, тыс. экз./м<sup>3</sup> и биомасса – Б, мг/м<sup>3</sup>) основных групп зоопланктона малых водоемов Алматинской области (лето, 2011, 2014 гг.)

Водоемы	Годы	Коловратки		Ветвистоусые		Веслоногие		Прочие		Всего	
		Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Озера:											
Шошкалы	2011	19,33	13,99	42,74	1160,72	21,88	318,44	–	–	83,96	1493,15
	2014	6,56	1,37	26,30	220,69	–	–	–	–	32,85	222,06
Жасылколь	2011	3,54	0,10	182,30	2580,90	61,37	500,76	0,001	0,03	247,23	3081,79
	2014	152,62	90,86	120,70	1403,12	35,74	46,84	2,10	46,08	311,17	1586,9
Майканколь	2011	2,63	0,25	14,61	107,90	66,30	471,45	0,040	0,04	83,59	579,64
Теренколь	2011	8,30	5,74	34,96	441,72	90,77	790,53	4,11	5,28	138,15	1243,26
Водохр.-ща:											
Абжанов	2011	7,96	2,34	0,17	4,11	29,88	243,37	5,96	0,06	43,98	249,88
	2014	15,34	10,56	0,63	4,53	26,63	46,40	–	–	42,63	61,49
Жазылбеков	2011	6,52	8,79	0,71	12,76	123,44	882,92	0,73	8,79	131,41	904,48
	2014	53,82	29,37	2,06	131,09	150,29	532,43	–	–	206,18	692,90
Сатыбай	2011	841,56	649,35	0,08	11,49	34,89	213,0	–	–	876,92	873,83
Колесников	2014	14,54	70,17	0,02	0,10	3,39	10,68	–	–	17,96	80,95

Основу численности зоопланктона создавали коловратки и ветвистоусые рачки – 49,0 и 38,8 %, соответственно. Биомассу продуцировали, в основном, ветвистоусые с доминирующим среди них рачком *C. quadrangula*.

*Озеро Майканколь* также расположено в горной зоне Алакольского района. Это очень небольшой водоем, площадью 9,3 га, пополняется талыми водами и береговыми родниками.

Видовой состав зоопланктона здесь крайне однообразен, всего 10 видов и форм: 5 – коловратки, 1 – ветвистоусые, 2 – веслоногие рачки и 2 – простейшие и личинки моллюсков.

Общий уровень количественного развития зоопланктона оз. Майканколь невысокий. Основу его формировали веслоногие рачки, с доминирующим *Th. oithonoides* – 79,3 % численности и 81,3% биомассы. Ветвистоусые рачки, представленные в озере единственным видом *B.(B.) longirostris*, составляли по 17,4 и 18,6 % численности и биомассы, соответственно. Наиболее разнообразная группа мелких коловраток в количественном отношении крайне малочисленна.

В соответствии со шкалой трофности [15] зоопланктон оз. Майканколь при биомассе 579,64 мг/м<sup>3</sup> оценивается как низко трофный.

*Озеро Теренколь* – второе крупное озеро среди исследованных водоемов (38 га). Зоопланктон его довольно разнообразен и включает 30 видов и форм: 12 – коловратки, 10 – ветвистоусые, 4 – веслоногие рачки и 4 – временные обитатели планктона (таблица 2).

Уровень количественного развития организмов значительный (таблица 3). Основу численности и биомассы зоопланктона оз.Теренколь формировали веслоногие рачки с доминантом *M.leuckarti* - 65,7 и 63,5 % общих показателей, соответственно. Субдоминировали ветвистоусые рачки *C. pulchella*, *C.quadrangula* - 25,3 % численности и 35,3 % биомассы зоопланктона. Роль коловраток незначительна - 6,0 и 0,4 % от общих показателей. По величине общей биомассы зоопланктона - 1243,26 мг/м<sup>3</sup>, оз. Теренколь оценивается как умеренно трофный водоем.

*Водохранилище Абжанов*, наиболее маленький (6,0 га) и мелководный водоем, характеризуется высокой степенью зарастаемости надводной и подводной растительностью.

Состав фауны планктона водохранилища представляют 26 видов и форм: 12 – коловратки, 8 – ветвистоусые, 3– веслоногие, 2 – простейшие, 1 - нематода (таблица 2).

Доминирующей группой в водохранилище в оба года исследования были веслоногие рачки, формировавшие 62,5 и 75,5 % % общих показателей.

Довольно представительны в оба года исследования коловратки, особенно *Br.q.zernovi*. Ветвистоусые рачки развивались слабо и создавали всего 1,5 и 7,4 % общих показателей.

Уровень количественного развития зоопланктона в водохранилище в июле 2014 г. снизился относительно 2011 г. в 4 раза. И по биомассе зоопланктона - 61,49 мг/м<sup>3</sup> трофность водохранилища оценивалась самым низко трофным классом.

Водохранилище Жазылбеков, относительно, небольшое (12,4 га) и характеризуется, как и предыдущее, значительной зарастаемостью.

Зоопланктон водохранилища довольно разнообразен и включает 32 вида и формы, из которых: 22 – коловратки, 4 – ветвистоусые, 4 – веслоногие рачки, 2 – простейшие (таблица 2).

Наиболее разнообразны в планктоне водохранилища мелкие коловратки, среди которых массовыми были *B.calyciflorus*. Но доминантом все же являлся более крупный веслоногий рачок - циклоп *Th.rylowi*, создававший 72,9 и 76,8%% численности и биомассы зоопланктонного сообщества. Ветвистоусые рачки, представленные тремя видами, очень малочисленны.

Уровень количественного развития зоопланктона в водохранилище летом 2014 г., также как и в 2011 г., невысокий. Трофность по остаточной биомассе зоопланктона оценивается в оба года исследования на уровне низкого класса.

В водохранилище Колесников количественное развитие зоопланктонного сообщества в июле 2014 г. самое низкое по численности среди исследованных водоемов. Качественный состав зоопланктона включает 13 таксонов: 10 – коловратки, 1 – ветвистоусые, 2 – веслоногие (таблица 2).

Доминирующий комплекс представляют массовые коловратки *Br.calyciflorus*, *Br.c. amphiceros* и *A.girodi*.

Коловратки формируют 81,0 % общей численности зоопланктонного сообщества и 70,2 % их биомассы. Роль веслоногих рачков невелика – 18,9 % по численности и 13,2 % по биомассе. Ветвистоусые рачки единичны.

Водохранилище Сатыбай расположено в 13-15 км от юго-западной оконечности оз. Алаколь и в период высокого половодья основное питание водоема осуществляется за счет оз. Алаколь.

Относительно крупное (41 га) со средней глубиной 3,6 м водохранилище характеризуется незначительной минерализацией воды (619 мг/дм<sup>3</sup>) и средней степенью зарастаемости.

Разнообразие зоопланктона составляют 15 видов и подвидов, из которых: 6 – коловратки, 5 – ветвистоусые, 4 – веслоногие рачки (таблица 2). Характер зоопланктона коловраточный с массовым развитием видов *B.plicatilis*, *B.quadridentatus* и *K.q.reticulata*. Субдоминанты - веслоногие рачки, циклоп *Th.oithonoides* и солоноватоводный диаптомус *A.salinus*.

Доминирующие коловратки формируют 95,9 % и 74,3 % общей численности и биомассы. Наблюдается максимальное развитие (805,96 тыс. экз./м<sup>3</sup>) эвригалинной коловратки *B.plicatilis* - абсолютного доминанта по численности в зоопланктоне водоема. Веслоногие рачки при невысоком количестве составляют 24,3 % общей биомассы. Роль единичных ветвистоусых рачков мизерна.

### Обсуждение результатов и выводы

Проведенные исследования в 2011 и 2014 гг. выявили значительное разнообразие фауны планктона восьми малых водоемов Алматинской области - 90 видов и форм.

Наиболее богатой была фауна планктона в горном озере Жасылколь – 34 видовых таксона. А минимальное разнообразие ее регистрируется в озере Майканколь – 10 видов и форм (таблица 2). При этом число видов меняется как по водоемам, так и по годам исследования. В озерах Жасылколь и Шошканы со снижением минерализации воды от 2011 г. к 2014 г. возрастает число пресноводных коловраток, что значительно расширяет общее разнообразие зоопланктона этих озер (таблица 1). В водохранилищах Жазылбеков и Абжанов, наоборот, при повышении минерализации воды от 2011 г. к 2014 г. происходит снижение разнообразия зоопланктона, главным образом, также за счет коловраток.

Среди выявленного многообразия зоопланктона отсутствуют виды общие для всех исследованных водоемов. Только в пяти из них встречены восемь общих организмов: ветвистоусые рачки *B.longirostris*, *Ch.sphaericus*, *D.galeata*, *A.rectangula*, коловратки: *Synchaeta sp.*, *Br.p.plicatilis*, *K.cochlearis* и молодь циклопов. А каждый из остальных 82-х выявленных видов обитал лишь в одном или двух водоемах (таблица 2). И сходство фауны планктона данных водоемов между собой по индексу Серенсена крайне низкое: между озерами - 7 - 34 %%, а между водохранилищами - 21,4 - 37,9 %%. Это указывает на своеобразие фауны планктона каждого исследованного водоема и, соответственно, на ценность малых водоемов как резервуаров генофонда гидробионтов региона.

Из общего видового состава зоопланктона 50 таксонов (55,5%) являются индикаторами органического загрязнения воды. Распределение их по зонам сапробности и, соответственно, по водоемам приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Число видов основных групп зоопланктона и число индикаторов сапробности по сапробиологическим зонам – О, О-β, β, β-α исследованных водоемов в летний период 2011, 2014 гг.

Таксоны	Озера						Водохранилища					
	Жасылколь		Терен-коль	Май-канколь	Шошканы		Сатыбай	Жазылбеков		Абжанов		Колесников
	2011	2014	2011	2011	2011	2014	2011	2011	2014	2011	2014	2014
Protozoa	1	0	1	1	0	0	0	2	0	2	0	0
Rotifera	4	14	10	5	3	6	6	17	10	8	6	10
Cladocera	4	6	9	1	2	5	5	1	3	7	3	1
Copepoda	3	3	4	2	2	0	4	3	1	2	2	2
Others.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Всего	13	24	25	10	7	11	15	23	14	20	11	13
<b>Итого</b>	<b>34</b>		<b>25</b>	<b>10</b>	<b>17</b>		<b>15</b>	<b>32</b>		<b>26</b>		<b>13</b>
Из них индикаторы сапробности:												
<b>О</b> (1,0 - 1,4)	3	2	10	2		3	3	7	1	4		3
<b>О-β</b> (1,4-1,55)	2	8	4	2	2	4	2	3	3	3	4	2
<b>β-О</b> (1,55)		1	1	1				2	1			1
<b>β</b> (1,7- 2,15)	1	4		1	2	2	4	2	2	2	2	1
<b>β-α</b> (2,5)								2	2			1
Всего	6	15	15	6	4	9	9	16	9	9	6	8
<b>Итого</b>	<b>20</b>		<b>15</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>9</b>	<b>20</b>		<b>12</b>		<b>8</b>
<b>% от общего числа видов</b>	<b>58,8</b>		<b>60,0</b>	<b>60,0</b>	<b>63,2</b>		<b>60,0</b>	<b>62,5</b>		<b>46,2</b>		<b>61,5</b>

Из таблицы 4 видно, что во всех водоемах 46,2 – 61,5 % видового состава являются индикаторами органического загрязнения воды. При этом повсеместно преобладают олигоса пробы и олиго-бетасапробы ( $S = 1 - 1,5$ ) – показатели, практически, чистых вод. Бета мезосапробы ( $S = 1,7 - 2,15$ ) также встречаются почти во всех водоемах, но в меньших количествах. И лишь в одном водохранилище Жазылбеков регистрируются бета-альфа-мезоса пробы ( $S=2,5$ ) – индикаторы повышенного органического загрязнения.

Расчисленные индексы сапробности Пантле и Букка, сведенные в таблице 1, имеют в водохранилище Жазылбеков в летний период 2014 г. наиболее высокое значение - 2,1, соответствующее повышенному органическому загрязнению воды среди данных водоемов. Низкими значениями индексов – 1,29–1,43, оценивающими воду как чистую, характеризуются, преимущественно, все исследованные озера (таблица 1).

Уровень количественного развития зоопланктона в данных водоемах не однозначен и изменяется в широких пределах от 17,96 до 876,92 тыс. экз./м<sup>3</sup> по численности и от 61,49 до 3081,79 мг/м<sup>3</sup> по биомассе (таблица 3).

В 2011 г. минимальные показатели регистрировались в водохранилище Абжанов. Наибольшее количество зоопланктона в этот период наблюдалось в водохранилище Сатыбай, за счет интенсивного развития мелких коловраток. Биомасса при этом была максимальной в горном оз. Жасылколь, где массовыми были крупные ветвистоусые рачки.

В 2014 г. наиболее беден зоопланктон в водохранилище Колесников, а максимальными показателями, также как и в 2011 г., характеризуется горное оз. Жасылколь (таблица 3).

Трофность зоопланктона водоемов по остаточной биомассе зоопланктона оценивается в оз. Жасылколь в 2011 г. как средняя, а в 2014 г. – как умеренная, в оз. Майканколь, в водохранилищах

Жазылбеков и Сатыбай как низкая, в оз.Шошканы и водохранилищах Абжанов и Колесников - как самая низкая.

Индексы сапробности воды по Пантле и Буку в 2011, 2014 гг. классифицирует воду в озерах как олигосапробную, а в водохранилищах как бета-мезосапробную, относящуюся ко II и III классам чистых и слабозагрязненных вод.

Экологический информационный индекс Шеннона–Уивера (таблица 1), характеризующий состояние видовой структуры зоопланктоценозов водоемов, крайне изменчив в исследуемый период. В 2014 г. в большинстве водоемов он более высок, чем в 2011 г. Это указывает на усложнение видовой структуры зоопланктонных сообществ и повышение стабильности их состояния в 2014 г.

В целом, низкий уровень органического загрязнения воды, значительное видовое разнообразие зоопланктоценозов, средние значения информационных индексов Шеннона – Уивера и значительное количественное развитие организмов указывают на благоприятные условия обитания зоопланктов в малых водоемах Алматинской области.

*Источник финансирования исследований: Госбюджетное финансирование Министерства сельского хозяйства.*

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ОДУ (общих допустимых уловов) и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного, республиканского и местного значений Балхаш-Алакольского бассейна. Раздел: Резервные водоемы местного значения Алматинской области. Отчет о НИР ТОО «КазНИИРХ». Алматы, 2012. - 69 с.

[2] Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ОДУ (общих допустимых уловов) и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного, республиканского и местного значений Балхаш-Алакольского бассейна. Раздел: Резервные водоемы местного значения Алматинской области. Отчет о НИР ТОО «КазНИИРХ». Алматы, 2013. - 60 с.

[3] Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ОДУ (общих допустимых уловов) и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного, республиканского и местного значений Балхаш-Алакольского бассейна. Раздел: Резервные водоемы местного значения Алматинской области. Отчет о НИР ТОО «КазНИИРХ». Алматы, 2014. - 50 с.

[4] Трошина Т.Т. Структурные особенности зоопланктона малых водоемов Алматинской области (лето, 2010 г.). Материалы Международной конференции «Зоологические исследования за 20 лет независимости республики Казахстан», 20 – 23 сентября 2011г. Алматы, 2011. С. 172 – 174.

[5] Трошина Т.Т. Зоопланктон малых, резервных водоемов Алматинской обл. (2011 г.), «Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии» Международная конференция посл. 25-летию Института водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, 2012 г.

[6] Трошина Т.Т. Биоразнообразие и структурные характеристики летнего зоопланктона малых водоемов Алматинской области (июль-август, 2010, 2012 гг.). Журн. «Известия НАН РК» Серия биологическая и медицинская, № 3 (297). Алматы, 2012. – С. 13 – 19.

[7] Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. – М., 1975. – 176 с.

[8] Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view – Arch.Hydrobiol.Ergebnisse der Limnologie, 1973. Bd.7. – 218 S.

[9] Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зоопланктон и его продукция. – Л. - 1984. – 33 с.

[10] Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). Алматы, 2006. – 27 с.

[11] Кутикова Л.В. Коловратки фауны СССР. – Л.: Наука, 1970. – 744 с.

[12] Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. - СПб, 1995.- Т.1.- 590 с.

[13] Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий.- СПб, 1995.- Т.2.- 632 с.

[14] Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Наука, 1977. - 510 с.

[15] Мэггаран Э, Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир. – 1992. - 154с.

[16] Одум Ю. Экология. – Т.2. – М., 1986. – 376 с.

[17] Китаев С. П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. - Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. - 398 с.

#### REFERENCES

[1] Determining fish productivity of fishery reservoirs and / or sections, the development of biological studies TACs (total allowable catches) and issuing recommendations on the treatment and management of fisheries in the waters of international, national and local significance of the Balkhash-Alakol basin. Section: Backup local ponds Almaty region. Report on research LLP "KazNIIRH.". Almaty, 2012. 69 p. (in Russ.).

[2] Determining fish productivity of fishery reservoirs and / or sections, the development of biological studies TACs (total allowable catches) and issuing recommendations on the treatment and management of fisheries in the waters of international, national and local significance of the Balkhash-Alakol basin. Section: Backup local ponds Almaty region. Report on research LLP "KazNIIRH.". Almaty, **2013**. 60 p. (in Russ.).

[3] Determining fish productivity of fishery reservoirs and / or sections, the development of biological studies TACs (total allowable catches) and issuing recommendations on the treatment and management of fisheries in the waters of international, national and local significance of the Balkhash-Alakol basin. Section: Backup local ponds Almaty region. Report on research LLP "KazNIIRH.". Almaty, **2014**. 50 p. (in Russ.).

[4] Troshina T.T. Structural features of zooplankton small reservoirs Almaty region (summer, 2010). Proceedings of the International Conference "zoological research for 20 years of independence of the Republic of Kazakhstan", 20 – 23 September 2011. Almaty, **2011**. P.172 – 174. (in Russ.).

[5] Troshina T.T. Zooplankton of small reserve reservoirs in Almaty region. (2011), "Water and environmental problems in Siberia and Central Asia" International Conference Dedicated. 25th anniversary of the Institute of Water and Ecological Problems of the Russian Academy of Sciences, Barnaul, **2012**. (in Russ.).

[6] Troshina T.T. Biodiversity and structural characteristics of the summer zooplankton small reservoirs Almaty region (July-August, 2010, 2012).. Jour. «Iswestija NAN RK» Serija biologitscheskaja I medicinskaja, N 3 (297). Almaty, **2012**. P.13 – 19. (in Russ.).

[7] Standardized methods for studying water quality. Part 3. Methods of analysis of biological treatment. M., **1975**. 176 p. (in Russ.).

[8] Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view – *Arch.Hydrobiol.Ergebnisse der Limnologie*, **1973**. Bd.7. 218 P. (in Eng.).

[9] *Guidelines for the collection and processing of materials at the hydrobiological research on freshwater reservoirs. Zooplankton and its products*. L., **1984**. 33 p. (in Russ.).

[10] *Toolkit at hydrobiological fisheries research ponds Kazakhstan (plankton, zoobenthos)*. Almaty, **2006**. 27 p. (in Russ.).

[11] Kutikova L.W. *Rotifer fauna of the USSR*. L. Nauka, **1970**. 744 p. (in Russ.).

[12] *Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories*. SPb, **1995**. V.1. 590 p. (in Russ.)

[13] *Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories*. SPb, **1995**. V.2. 632 p. (in Russ.)

[14] *Key to freshwater invertebrates of the European part of the USSR*. L.: Nauka, **1977**. 510 p. (in Russ.)

[15] Meggaran E. *Ecological diversity and its measurement*. M.:Mir. **1992**. 154 p.

[16] Odum J. *Ecology*. V.2. M., **1986**. 376 p. (in Russ.).

[17] Kitajev S.P. *Basics of limnology for Hydrobiology and ichthyology*. Petrosawodsk: Karelskyj nautchnyj centr RAN, **2007**. – 398 p. (in Russ.).

## АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДАГЫ МАЙДА СУҚОЙМАЛАРДЫҢ ЖАЗҒЫ ЗООПЛАНКТОНЫНЫҢ САПРОБИОЛОГИЯЛЫҚ МІНЕЗДЕМЕСІ (2011–2014 ЖЖ.)

Т. Т. Трошина

ЖШС «Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** майда су қоймалар, фауна, алуантүрлілігі, зоопланктон, индикатор, сапробность, биомасса, саны, трофтылығы.

**Аннотация.** Алматы облысының майда суқоймалар планктонының фаунасы зерттелді: Шошқалы көлі, Жасыл көлі, Майқан көлі, Терең көлі, суқоймалар Абжанов, Жазылбеков, Сатыбай, Колесников .

Зоопланктонның алуан түрлілігі анықталынды, сапробты индикатор белгілі болды, анықталған көлемдік даму Пантле және Букка сапробты индексі, Шенноның экологиялық индексі есептелінді, көлдердің 2011 және 2014 жж. жазғы зоопланктоны Серенсенің көлемдік дамуы сатысына ұқсас [7, 8, 15, 16]. Көлдердің зоопланктоны трофикалық [17].

Көл суының құрамында планктонды фауның 90 түрі және формасы белгілі болды. Серенсена индексі бойынша суқоймалар мен көлдердің арасындағы түрлі ұқсастығы 21,4-37,9 %% болатын болса суқоймадағы зоопланктонның ұқсастық 7-34 % өте төмен. Планктонды фауна зерттеле келе суқоймадағы майда суқоймаларының өзінің белгілі бір құнын көрсетеді, гидробионттардың регионның генефонда қоймасының жалпы зоопланктондардың жартысынан көбі суды органикалық лақтаушы болып табылады. Олигосапроб және олигобетамезосапробы сапробты индексі таза су көрсеткіштерінің 1-ден 1,5 дейін.

Поступила 31.07.2015 г.

---

---

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*

Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 04.07.2015.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

10,0 п.л. Тираж 300. Заказ 4.