

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**

1 (313)

**ҚАҢТАР – АҚПАҢ 2016 ж.
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2016 г.
JANUARY – FEBRUARY 2016**

**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 ñ 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. Рахисhev**, 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/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

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>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

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 1, Number 313 (2016), 44 – 48

ZOOPLANKTON OF ZHAIYK DELTA CHANNEL OF "AKZHAYIK" NATURAL RESERVE

E. G. Krupa, M. O. Aubakirova

Republican State Enterprise "Institute of Zoology", Almaty, Kazakhstan.

E-mail: elena_krupa@mail.ru; moldir.aubakirova2290@gmail.com

Key words: zooplankton, structure, delta channels, p. Zhaiyk.

Abstract. Zooplankton of delta channel of "Akzhayik" natural reserve was represented 87 taxa. The number of planktonic invertebrates reached 16,6-1821,6 thousand. ind/m³, zooplankton biomass was equal 49,5-1830,3 mg/m³. Rotifers dominated. The index values of the Shannon-Weaver reached 2,15-3,55 bit. Structural indicators of zooplankton showed a favorable trophic conditions and possible toxic pollution of delta channels.

УДК 591.524.11

ЗООПЛАНКТОН ДЕЛЬТОВЫХ КАНАЛОВ Р. ЖАЙЫК ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «АКЖАЙЫК»

Е. Г. Крупа, М. О. Аубакирова

РГП на ПХВ «Институт зоологии» МОН КН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: зоопланктон, структура, дельтовые каналы, р. Жайык.

Аннотация. Весной 2015 г. в составе зоопланктона дельтовых каналов Рыбоходный, Приморский, Зарослый было выявлено 87 таксонов. Численность планктонных беспозвоночных достигала 16,6-1821,6 тыс. экз/м³, при биомассе 49,5-1830,3 мг/м³. Доминировали преимущественно коловратки. Значения индекса Шеннона-Уивера достигали в среднем 2,15-3,55 бит. Структурные показатели зоопланктона свидетельствовали о благоприятных трофических условиях и возможном токсическом загрязнении дельтовых каналов.

В конце мая-начале июня 2015 г. были обследованы дельтовые каналы р. Жайык (Рыбоходный, Приморский, Зарослый), расположенные на территории государственного природного заповедника «Акжайык». Всего отобрано 10 проб зоопланктона. Отбор и обработка гидробиологических проб проведены стандартными методами [1, 2]. Для характеристики видового разнообразия, с учетом соотношения численностей и биомасс отдельных видов, рассчитывали индекс Шеннона-Уивера (Нч – по численности, бит/экз, Нб – по биомассе, бит/мг) [3].

Планктонные беспозвоночные дельтовых каналов характеризовались относительно высоким разнообразием, насчитывающим 87 таксонов. Наибольшее число таксонов выявлено среди коловраток – 49. Веслоногие были представлены 21 таксоном, ветвистоусые – 10, факультативные обитатели толщи воды – 7 таксонами. В состав зоопланктона входили как типично пресноводные виды, составляющие абсолютное большинство, так и морские, число которых было невелико. К последним относятся ветвистоусый рачок *Podonevadne trigona*, веслоногие *Acartia tonsa*, *Calanipeda aquaedulcis*, паразитический циклоп *Paraergasilus rylovi*, личинки усоногих ракообразных *Cirripedia* gen. sp. Эти виды встречались лишь в приустьевой зоне канала Зарослый.

Наиболее высокое разнообразие зоопланктоценоза (63 таксона) выявлено в левобережном канале Приморский. В двух других каналах планктонные сообщества состояли из 38-39 таксонов. В составе зоопланктонных сообществ преобладали виды, характерные для мелководных и заросших водоемов. В целом для всего обследованного участка фоновыми видами являлись колорватки *Synchaeta sp.*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus amphiceros*, *Brachionus nilsoni*, *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis*, *Notholca acuminata*, *Filinia longiseta*, науплии *Calanoida* и младшие копепоидиты циклопа рода *Cyclops*.

Количественные показатели планктонных беспозвоночных изменялись в широких пределах, достигая максимальных значений в канале Приморский (таблицы 1, 2). Минимальное обилие зоопланктона зафиксировано в канале Рыбоходный. Характерной особенностью зоопланктона этого водотока было отсутствие ветвистоусых ракообразных. В двух других каналах численность группы находилась на низком уровне. Веслоногие ракообразные, в той или иной степени многочисленные, были представлены преимущественно науплиальными и копепоидитными стадиями.

Таблица 1 – Численность зоопланктона дельтовых каналов р. Жайык, май-июнь 2015 г.

Канал	Численность, экз/м ³				
	Rotifera	Cladocera	Соперода	прочие	всего
Рыбоходный	11 053	0	3481	2052	16 585
Приморский	1 719 917	762	98 649	2249	1 821 577
Зарослый	281 778	1934	5345	3450	292 506

Таблица 2 – Биомасса зоопланктона дельтовых каналов р. Жайык, май-июнь 2015 г.

Канал	Биомасса, мг/м ³				
	Rotifera	Cladocera	Соперода	Прочие	Всего
Рыбоходный	14,1	0,0	7,8	27,6	49,5
Приморский	1573,0	50,1	185,3	21,9	1830,3
Зарослый	227,3	284,6	47,9	3,6	563,4

Разнообразие зоопланктоценозов, определяемое по доле видов в суммарных количественных показателях, находилось на относительно высоком уровне (таблица 3). Сообщества были представлены мелкими особями, при величине размерно-массового показателя 0,0009-0,0030 мг.

Таблица 3 – Структурные показатели зоопланктона канала, май-июнь 2015 г.

Станция	Индекс Шеннона -Уивера, бит/экз	Индекс Шеннона -Уивера, бит/мг	Ср. инд. масса, мг
Рыбоходный	3,55	2,15	0,0030
Приморский	3,02	3,20	0,0009
Зарослый	2,75	2,95	0,0016

Анализ сходства видового состава зоопланктона на 50% уровне выявил четыре участка (рисунок 1). Наиболее четкое разделение на уровне 10% сходства произошло между зоопланктоном левобережного канала Приморский и правобережного канала Рыбоходный. Особняком находится левобережный канал Зарослый – видовой состав зоопланктона верхнего участка был сходен с таковым Рыбоходного канала, территориально близко расположенного, хотя уровень сходства был менее 30%. Зоопланктон канала Зарослый в своем нижнем течении был близок по составу к фауне канала Приморский, при сходстве немного менее 50%.

Таким образом, первый кластер включал канал Приморский, второй – нижнее течение канала Зарослый, третий – канал Рыбоходный, четвертый – верхнее течение канала Зарослый. Следует также отметить, что разделение на два более крупных кластера отражало территориальную близость участков – станция 10 в канале Зарослый близка к станциям канала Приморский, а станция 8 расположена вблизи верховьев канала Рыбоходный.

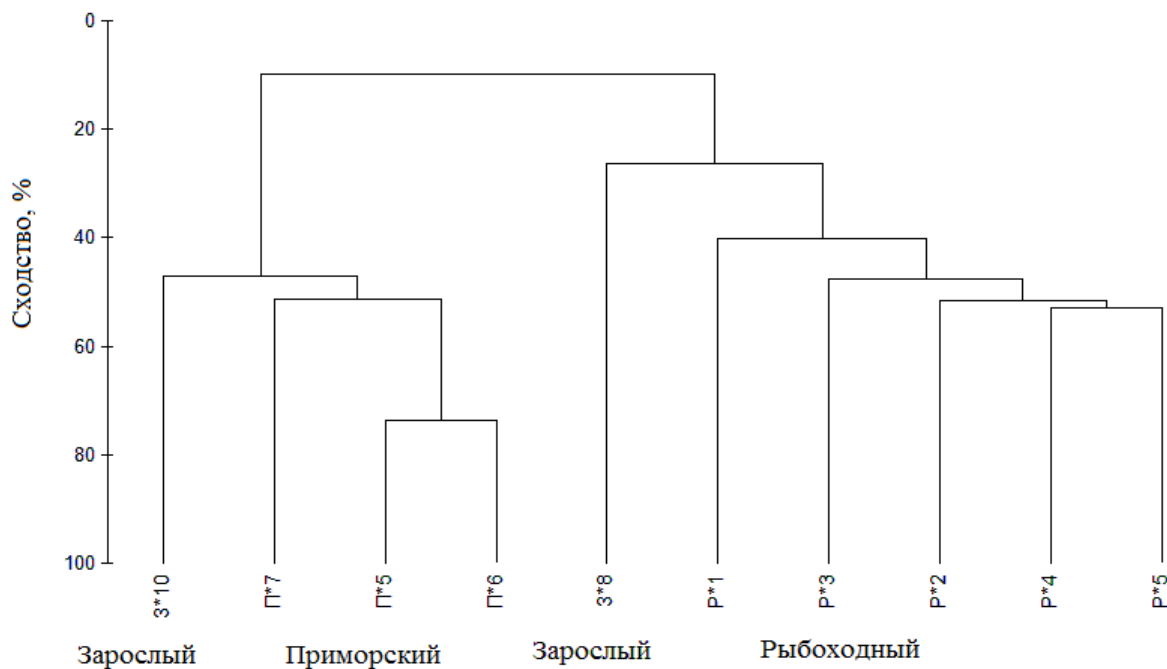


Рисунок 1 – Дендрограмма сходства таксономического состава зоопланктона дельтовых каналов р. Жайык, май-июнь 2015 г.

Выраженное разделение зоопланктона обследованной акватории на два (либо четыре) кластера обусловлено различиями внешних условий, предположительно, минерализацией воды, возможно, скоростью течения, о чем косвенно можно судить по наличию большого количества взвесей в канале Рыбоходный. Одним из факторов, влияющих на структуру зоопланктона, может быть токсическое загрязнение. О его наличии свидетельствовало присутствие уродливых особей веслоногих в зоопланктоне канала Рыбоходный, очень низкая численность животных в верховье канала Зарослый на фоне повышенных значений индекса Шеннона-Уивера.

Количественные показатели зоопланктона на станциях выделенных кластеров также существенно различались (рисунки 2, 3). Зоопланктон первого и территориально близкого второго кластеров характеризовался существенно более низкими величинами численности и биомассы, по сравнению с сообществами второго и четвертого кластеров.

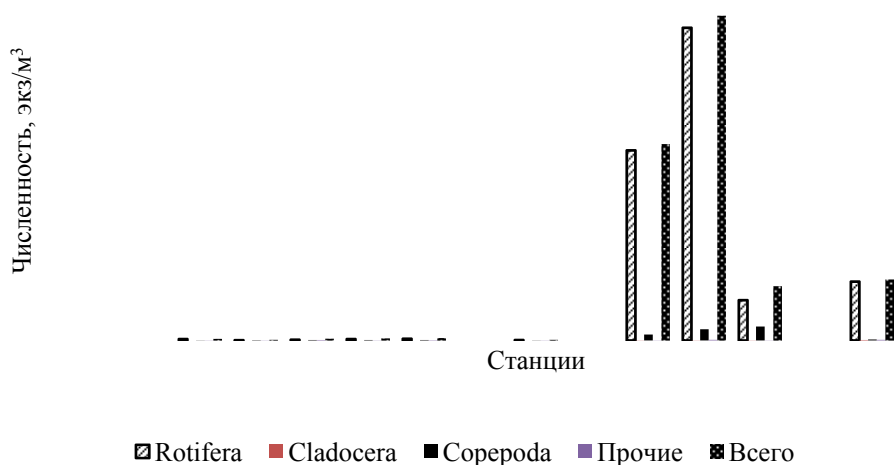


Рисунок 2 – Распределение численности зоопланктона по выделенным кластерам, май-июнь 2015 г.

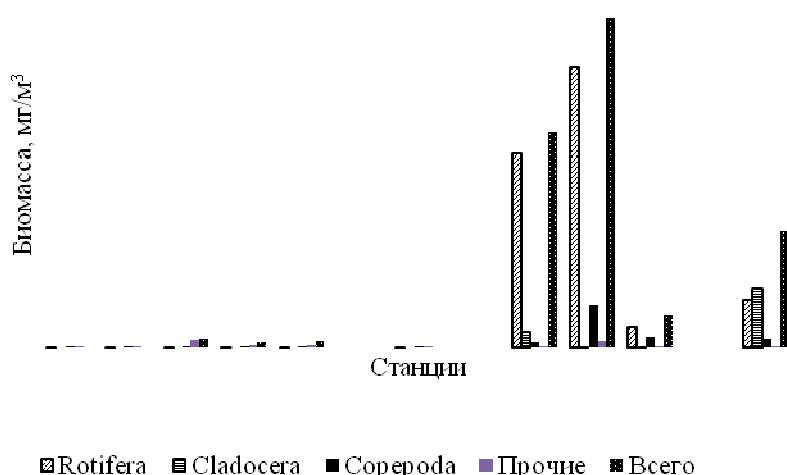


Рисунок 3 – Распределение биомассы зоопланктона по выделенным кластерам, май-июнь 2015 г.

Доминантные комплексы в зоопланктоне дельтовых каналов были представлены преимущественно коловратками (таблица 4). В их состав входили виды, характерные для водоемов с повышенным уровнем органического загрязнения – *Brachionus angularis*, *Hexarthra fennica*, *Filinia longiseta*. Высокая численность зоопланктона в канале Приморский и в нижнем течении канала Зарослый также свидетельствовала об очень хороших трофических условиях, складывающихся в условиях достаточного притока биогенных элементов. Структура зоопланктона канала Рыбоходный и верхней части канала Зарослый может быть обусловлена токсическим воздействием. В пользу этого вывода говорили низкие количественные показатели на фоне увеличения разнообразия сообщества по Шеннону-Уиверу в верховье канала Зарослый; низкие количественные показатели, отсутствие ветвистоусых и наличие уродливых особей циклопов в составе зоопланктона канала Рыбоходный.

Таблица 4 – Состав доминирующих видов в зоопланктоне дельтовых каналов реки Жайык, май-июнь 2015 г.

Участок	Название таксона	Доля от численности, %	Название таксона	Доля от биомассы, %
Рыбоходный	<i>Synchaeta littoralis</i>	12,5	<i>Asplanchna priodonta</i>	11,5
	<i>Keratella quadrata</i>	9,7	Oligochaeta	26,8
	<i>Ectinosoma abrau</i>	10,3	Oligochaeta	28,6
Приморский	<i>Synchaeta stylata</i>	14,8	<i>Synchaeta stylata</i>	16,7
	<i>Brachionus angularis</i>	23,3	<i>Asplanchna sieboldi</i>	14,3
	<i>Hexarthra fennica</i>	28,7	<i>Hexarthra fennica</i>	28,6
Зарослый	<i>Synchaeta stylata</i>	11,4	<i>Asplanchna sieboldi</i>	11,6
	<i>Brachionus angularis</i>	58,0	<i>Podonevadne trigona</i>	49,8
	<i>Filinia longiseta</i>	11,5		

Таким образом, весной 2015 г. зоопланктон дельтовых каналов р. Жайык был представлен 87 таксонами. Фоновыми видами являлись коловратки *Synchaeta sp.*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus amphiceros*, *Brachionus nilsoni*, *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis*, *Notholca acuminata*, *Filinia longiseta*, науплии Calanoida и младшие копепоиды циклопа рода *Cyclops*. Наиболее высокая численность и биомасса планктонных беспозвоночных были зафиксированы в канале Приморском – 1821,6 тыс. экз/м³ и 1830,3 мг/м³. На порядок ниже были количественные показатели зоопланктона в канале Зарослый – в среднем 292,5 тыс. экз/м³ и 563,4 мг/м³. Наиболее низкое обилие зоопланктона отмечено в канале Рыбоходный – 16,6 тыс. экз/м³

и 49,5 мг/м³. Доминировали коловратки. Средние значения индекса Шеннона-Уивера составили в Рыбоходном канале 3,55 бит/экз и 2,15 бит/мг, в Приморском канале – 3,02 бит/экз и 3,20 бит/мг, в канале Зарослый – 2,75 бит/экз и 2,95 бит/мг. В состав доминантных комплексов входили виды, характерные для водоемов с повышенным уровнем органического загрязнения. Высокая численность зоопланктона в канале Приморский и в нижнем течении канала Зарослый также свидетельствовала об очень хороших трофических условиях, складывающихся в условиях избыточного притока биогенных элементов. Структура зоопланктона канала Рыбоходный и верхней части канала Зарослый может быть связана с токсическим внешним воздействием.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Винберг Г. Г., Лаврентьева Г. М. (под ред.). Зоопланктон и его продукция. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 33 с.
- [2] Балущкина Е. В., Винберг Г. Г. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. – Л: Наука, 1979. – С. 58-79.
- [3] Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1998. – 184 с.

REFERENCES

- [1] Winberg GG, Lavrenteva GP (ed.). Zooplankton and its products. Guidelines for the collection and processing of materials in hydrobiological studies in freshwater waterbodies. - Leningrad: GosNIORKh, 1984. - 33 p.
- [2] Balushkin EV, Winberg GG. Relationship between length and body mass of planktonic crustaceans // Experimental and field studies of the biological bases of the lakes productivity. - Leningrad: Science, 1979. - P. 58-79.
- [3] Megarran E. Ecological diversity and its measurement. - Moscow: Mir, 1998. - 184 p.

ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНІҢ АТЫРАУЛЫ КАНАЛДАРЫНЫҢ ЗООПЛАНКТОНЫ «АҚЖАЙЫҚ» ТАБИҒИ ҚОРЫҒЫ

Е. Г. Крупа, М. О. Аубакирова

РҒМ Зоология Институты, ҒК БҒМ, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: зоопланктон, құрылым, атыраулы каналдар, Жайық өзені.

Аннотация. Жайық өзенінің атыраулы каналдарындағы көктемдік зоопланктонның сандық көрсеткіші және алуантүрлілігі бойынша мәліметтер келтірілген. Зоопланктон құрамынан 87 таксон анықталған. Планктонды омыртқасыздардың саны 49,5-1830,3 мг/м³ биомассада 16,6-1821,6 мың дана/м³-ке жеткен. Зоопланктон бойынша доминантты комплекс коловраткалармен көрсетілген. Шеннона-Уивер индексінің мәні 2,15-3,55 бит-ке жеткен. Зоопланктонның құрылымдық көрсеткіштері атыраулы каналдарда трофтық жағдайдың қолайлы екенін және токсинді ластанудың болуы мүмкін екенін көрсетті.

Поступила 02.02.2016 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). 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.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 12.02.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,25 п.л. Тираж 300. Заказ 1.