

## **Жаратылыстану ғылымдары**



## **Естественные науки**



## **Natural sciences**

FTAMP 69.09.07

**М.Б.Үсенова** (orcid – 0000-0002-7322-9493)

*А.-ш. ғылым. магистрі, кіші ғылыми қызметкер*  
*«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС Арал фил.,*  
*Қызылорда қ., Қазақстан*  
*e-mail: [moldir\\_uss@mail.ru](mailto:moldir_uss@mail.ru)*

<https://doi.org/10.55956/LTKR9966>

## **2022 ЖЫЛҒЫ КІШІ АРАЛ ТЕҢІЗІ ЗООПЛАНКТОНЫНЫҢ ТҮРЛІК ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ САНДЫҚ СИПАТТАМАСЫ**

**Аңдатпа.** Мақалада 2022 жылғы мамыр-маусым-қыркүйек айларында Кіші Арал теңізінің зоопланктонының жағдайы туралы мәліметтер келтірілген. Зерттеу кезеңінде Кіші Арал теңізінің зоопланктон құрамынан негізгі планктонды организмдерінің 32 түрі анықталды: коловраткалар – 19, бұтақмұрттылар – 7 және ескекаяқтылар – 6 түрі. Сонымен қатар, уақытша планктонды омыртқасыздардың түрлері кездесті – қосқақпақты моллюскалардың личинкалары, бақалшақты шаянтәрізділер, сақиналы құрттар және хириномидалар. Зоопланктон әр түрлі дәрежеде омыртқасыздардың төрт тобын құрады, бірақ екі зерттеу кезеңінде де ескекаяқтылар алдыңғы қатарда болды. Бұл акклиматизант - *C. aquaedulcis* шаянтәрізді омыртқасыздың дамуымен тығыз байланысты. Бұл ескекаяқтылар тобының көшбасшылығы бүкіл теңіз аудандары бойынша тіркелді. Жалпы, зоопланктон биомассасының қоректілік орташа мәні «өте төмен» деңгейіне сәйкес келді. Бұл материалды жинау уақытына, тереңдікке және бұтақмұрттылардың айтарлықтай даму деңгейінің болмауына байланысты болуы мүмкін.

**Тірек сөздер:** зоопланктон, таксон, саны, түр құрамы, биомасса, қоректілік, доминант, балық аулау аймағы.

**Кіріспе.** Арал теңізі бұл антропогендік факторлардың әсерінен қысқа уақыт ішінде айтарлықтай өзгерістерге ұшыраған табиғи су айдыны. Антропогендік факторлардың әсері теңіздің тартылуына және су тұздылығының жоғарылауына әкеліп соқтырды, осылайша алдымен тұщы, кейін тұзды суда өмір сүретін омыртқасыздардың түрлері жойылып кетті. Теңіздің одан кейінгі тартылуы оны оқшауланған екі бөлікке, яғни фауналық құрамдарына байланысты Кіші және Үлкен теңізге бөліп тастады [8].

Жаңа бөгет салынғаннан кейін, Берга бұзағындағы Кіші Аралдың су балансы оңтайлана бастады. Бұл омыртқасыздар фаунасының түрлік құрамының өзгеруіне әкелді.

Осыған байланысты, Кіші Арал теңізі жағдайындағы шабақтар үшін құнды қоректік қор болып табылатын зоопланктондық организмдерді зерттеу және сипаттау өзекті болып табылады.

Бұл жұмыстың мақсаты – 2022 жылғы Кіші Арал теңізі зоопланктонының түрлік құрамымен сандық дамуын анықтау.

**Зерттеу шарттары мен әдістері.** Гидробиологиялық материалды жинау және өңдеу жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді. Тайыз жерлерден зоопланктон сынамалары Апштейн торынан 100 л. суды сүзіп, ал 2 м. терең жерлерден Джеди торымен жаппай су түбінен үстіңгі қабатына дейін жиналды. Организмдерді анықтау және санау зертханада МБС-10 және МС-300 микроскоптарын пайдалану арқылы жүргізілді. Омыртқасыздардың

түрлерін анықтау барысында анықтауыштар қолданылды [2-7]. Микроскоппен зоопланктонды организмдерді санау үлгінің белгілі бір бөлігінде жүргізіліп, содан соң сирек кездесетін түрлерді анықтау үшін алдын-ала концентрацияланған үлгі түгел қаралды. Зоопланктондардың жеке салмағын есептеу кезінде сызықтық-салмақты теңдеулер қолданылды. Зоопланктонның сан мен биомассасы 1м<sup>3</sup> су көлемінде есептелді. Трофтылық деңгейі С.П.Китаев бойынша анықталды [9].

Кіші Арал теңізін зерттеуді "Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС Арал филиалы 2022 жылдың көктемгі-жазғы және күзгі кезеңдерінде жүргізді. Сынамалар 6 кәсіпшілік ауданнан (КА) алынды: I КА - Шевченко шығанағы (10,11,12,13 станциялар), II КА–Орталық (9,14,15,16 станциялар), III КА - Бутаков шығанағы (7,8 станциялар), IV КА - Солтүстік-Шығыс (4,5,6 станциялар), V КА - Өзен сағасы (17,18,19,20,21 станциялар) VI КА - Сарышығанақ шығанағы (1,2,3 станциялар) (сурет 1).



Сурет 1. Кіші Арал теңізіндегі сынама алу бойынша станциялар реті

**Зерттеу нәтижелері.** 2022 жылғы зерттеу кезеңінде Кіші Арал теңізінің зоопланктон құрамынан организмдерінің 32 түрі анықталды: коловраткалар – 19, бұтақмұрттылар – 7, ескекаяқтылар – 6 түр. Сонымен қатар, уақытша планктонды омыртқасыздардың түрлері кездесті – қосқақпақты моллюскалардың личинкалары, бақалшақты шаянтәрізділер, сақиналы құрттар және хирономидалар, олар «өзгелер» тобына тіркелді (кесте 1).

1 - кесте

Кіші Арал теңізі зоопланктонының таксономикалық құрамы және кездесу жиілігі (%), көктем-жаз және күз

Таксондар	Кездесу жиілігі, %	
	мамыр-маусым	Қыркүйек
1	2	3
<b>Rotifera – Коловаткалар</b>		
<i>Trichocercasp.</i>	52	-
<i>Synchaetasp.</i>	-	25

<i>Asplanchnapriodonta</i> Gosse	29	10
<i>Lecane luna</i> O.F.Muller	-	15
<i>L.lamellata</i> Daday	14	60
<i>L.lunaris</i> Ehrenberg	-	5
<i>L. bulla</i> Gosse	-	-
<i>Euchlaniusdilatata</i> Ehrenberg	38	-
<i>Brachionusquadridentatus</i> Hermann	76	70
<i>B. plicatilis</i> O.F.Muller	100	90
<i>B. calyciflorus</i> Pallas	5	-
<i>B. angularis</i> Gosse	14	-
<i>Brachionus sp.</i>	76	-
<i>Keratellacochelearis</i> Gosse	10	40
<i>K. quadrata</i> O.F.Muller	81	10
<i>K.tropica</i> Apstein	19	5
<i>Notholcaacuminata</i> Ehrenberg	52	70
<i>Testudinella patina</i> Hermann	5	60
<i>Filinalongiseta</i> Ehrenberg	5	-
<i>Hexarthraoxyuris</i> Zernov	76	80
Барлығы: 19	16	13
<b>Cladocera – Бұтақмұрттылар</b>		
<i>Ceriodaphniareticulata</i> Jurine	14	-
<i>Daphnia longispina</i> O.F.Muller	5	5
<i>D. galeata</i> G.O. Sars	-	-
<i>Chydorusphaericus</i> O.F.Muller	-	5
<i>Alonarectangula</i> G. Sars	19	50
<i>Moinamongolica</i> Daday	-	-
<i>Bosmina longirostris</i> O.F.Muller	38	10
<i>Evadneanonyx</i> Sars	19	10
<i>Podonevadnecamptonyx</i> Sars	62	25
Барлығы: 7	6	6
<b>Sopropoda – Ескекаяқтылар</b>		
<i>Calanipeda aquaedulcis</i> Kritschagin	100	100
<i>Halicyclops rotundipes aralensis</i> Borutzky	5	-
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin	95	100
<i>Acanthocyclops viridis</i> Jurine	5	5
<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus	5	15
<i>Harpacticoida gen. sp.</i>	76	50
Барлығы: 6	6	5
<b>Others - Өзгелер</b>		
<i>Hadistediversicolor</i> O. F. Muller - молодь	24	15
<i>Ostracodagen sp.</i>	10	20
<i>Mollusca Bivalvia larvers</i>	100	60
<i>Chironomidaelarvae</i>	-	20
Барлығы: 4	3	4
Жалпы маусым бойынша:	31	28
Жылына барлығы:	36	

Зоопланктон түр құрамынан 2022 жылдың көктем-жаз мезгілінде жоғарғы жиілікпен коловраткалардан - *B. quadridentatus*, *B. plicatilis*, *Brachionus sp.*, *K. quadrata*, *N. acuminata*, *H. oxyuris*, бұтақмұрттылардан - *P. camptonyx*, ескекаяқтылардан - *C. aquaedulcis*, *C. vicinus*, *Harpacticoida gen. sp.* тіркелді. Сонымен қатар, теңіздің барлық станцияларында моллюскалардың личинкалары кездесті.

Қыркүйек айында зоопланктон құрамынан жиі кездескен коловраткалар - *L. lamellata*, *B. quadridentatus*, *B. plicatilis*, *N. acuminata*, *T.*

*patina*, *H. oxyuris*, бұтақмұрттылар - *A. rectangula*, ескекеаяқтылардың ішінен көктем-жаз маусымында кездескен түрлер байқалды.

Зоопланктон әр түрлі дәрежеде омыртқасыздардың төрт тобымен құрылды, бірақ екі зерттеу кезеңінде де саны және биомассасы бойынша ескекеаяқтылар басым болды (кесте 2). Бұл акклиматизант - *C. aquaedulcis* шаянтәрізді омыртқасыздың дамуымен тығыз байланысты. Бұл ескекеаяқтылар тобының көшбасшылығы бүкіл теңіз аудандары бойынша тіркелді.

2 - кесте

Кіші Арал теңізінің аудандары бойынша зоопланктонның сандық көрсеткіштерінің таралуы, мамыр-маусым

Аудан	Организмдер тобы				
	Коловратка-лар	Бұтақмұртты-лар	Ескекеаяқты-лар	Өзгелер*	Барлығы
	Саны, мыңдана./м <sup>3</sup>				
I	3,92	0,45	5,18	0,89	10,45
II	19,87	1,35	205,42	10,9	237,54
III	0,4	4,08	376,57	73,44	454,49
IV	8,46	0,005	4,78	0,31	13,55
V	34,5	0,78	182,46	6,24	223,98
VI	4,33	0,01	2,4	0,19	6,93
орташа	11,91	1,11	129,47	15,33	157,82
Биомасса, мг/м <sup>3</sup>					
I	1,14	2,26	22,54	3,61	29,55
II	13,62	6,11	440,39	24,94	485,06
III	0,49	20,41	949,21	161,57	1131,68
IV	2,74	0,01	9,86	0,68	13,29
V	20,04	4,03	370,41	13,73	408,21
VI	1,32	0,3	4,95	0,42	6,99
орташа	6,56-	5,52	299,56	34,16	345,8
Өзгелер*- косқақпақты моллюска, хирономида, сакиналы құрттар дернәсілдері және бақалшақты шаянтәрізділер					

Көктем-жазғы маусымда жоғарыда атап өткеніміздей, сандық көрсеткіштері бойынша ескекеаяқтылар алдыңғы қатарда 1,7% және 81,1% биомассамен планктон құрамында тіркелді. Олардың ценоздағы максималды үлесі II ауданда байқалды. Сан және биомасса бойынша субдоминантты топ - коловраткалар, олардың ең жоғарғы үлесі IV және VI аудандарында анықталды. Бұл *Brachionus sp.* түрінің дамуымен байланысты болды.

Көктем-жаз мезгілінде зоопланктонның жоғарғы концентрациясы (ескекеаяқты шаянтәрізділердің басымдығымен), ең өнімді, орташа азықтандыру класымен ерекшелінген, ең тұзды III ауданда тіркелді. Зоопланктон биомассасының төменгі көрсеткіштері басқа аудандарында «өте төменгі» деңгейімен сипатталады[9], себебі бұтақмұрттылар популяциясының даму үлесі төмен болды.

Зоопланктондық организмдердің көктемгі сандық көрсеткіштері Сырдария өзені ағынының ұлғаюы кезеңіне байланысты күзгі көрсеткіштерден жоғары болды.

3 - кесте

Кіші Арал теңізінің аудандары бойынша зоопланктонның сандық көрсеткіштерінің таралуы, қыркүйек

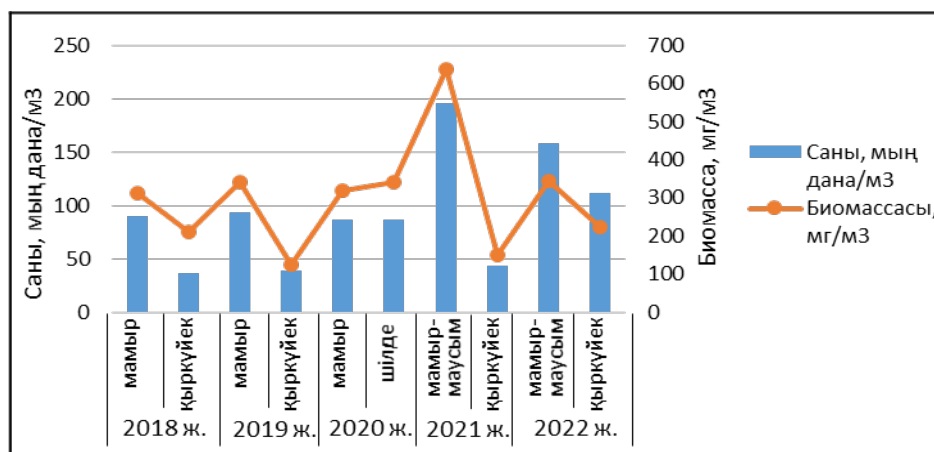
Аудан	Организмдер тобы				
	Коловратка-лар	Бұтақмұртты-лар	Ескекаяқты-лар	Өзгелер*	Барлығы
	Саны, мың дана/м <sup>3</sup>				
I	18,54	0,02	156,38	0,05	174,99
II	4,49	0,02	124,34	0,13	128,98
III	0,01	0	0,53	0,09	0,63
IV	1,36	0,21	71,54	3,18	76,29
V	7,34	0,08	261,39	0,05	268,86
VI	1,22	0,04	19,16	0,65	21,07
орташа	5,49	0,07	105,56	0,69	111,8
Биомасса, мг/м <sup>3</sup>					
I	11,79	0,08	306,49	0,33	318,69
II	2,81	0,14	246,46	0,32	249,73
III	0,01	0	1,11	0,25	1,37
IV	0,55	1,03	177,02	7,21	185,81
V	4,44	0,42	515,36	0,44	520,66
VI	0,52	1,15	57,45	1,57	60,69
орташа	3,35	0,47	217,32	1,69	222,83
Өзгелер*- қосқапқты моллюска, хириномида, сақиналы құрттар дернәсілдері және бақалшақты шаянтәрізділер					

Күзде орта есеппен алғанда зоопланктон санының және биомассасының ең жоғары үлесін көктемгідей ескекаяқты шаянтәрізділер құраған. Олардың сан және биомасса бойынша ең жоғары үлесі V-ші ауданға тән. Екінші орында сандық көрсеткіштері бойынша коловраткалар тіркелді, олардың жоғарғы үлесі I ауданға тән. Бұл топтың артықшылығы *N. acuminata* дамуымен байланысты.

Күзге қарай бұтақмұрттылардың биомассасы шамамен 12 есе төмендеді. Бұл шаянтәрізділердің ең жоғары массалық концентрациясы *D. longispina* түрінің басым болуымен VI ауданда тіркелді.

Жалпы, суқойма бойынша зоопланктон биомассасының орташа көрсеткіші қыркүйек айында, бұтақмұрттылар тобының дамуының төмен болуына байланысты, «өте төмен» класымен сипатталды [9].

Соңғы жылдар қатарында, зоопланктон биомассасының анағұрлым жоғары көрсеткіштері 2021 және 2022 жылдардың көктем-жаз кезеңдерінде байқалды (сурет 2). Бұл ескекаяқты шаянтәрізділердің үлкен жас қатарының кездесуіне байланысты болды. Кіші Аралға тән төменгі трофтылық деңгей, су айдынының қоректік заттармен кедейлігімен байланысты.



Сурет 2. Кіші Арал теңізінің аудандарындағы зоопланктонның сан және биомассаның динамикасы, көктем-жаз-күз, 2018-2022 жылдар

**Қорытынды.** Гидробиологиялық зерттеулерді қорытындылай келе, 2022 жылы Кіші Арал теңізінің зоопланктон құрамынан 32 таксон тіркелді. Сонымен қатар, уақытша планктерлер – қосқақпақты моллюскалар, хириномида, сақиналы құрттар дернәсілдері және бақалшақты шаянтәрізділер анықталды. Ескекаяқтылыр омыртқасыздардың сан мен биомассасында басымдылық көрсетті. Зоопланктон биомассасының төмен көрсеткіштері 2022 жылы су айдынының қоректік қорының өте төмен деңгейімен сипатталды. Бұл материалды жинау уақытына, іріктеу тереңдігіне және бұтақмұртты шаян тәрізділер тобының айтарлықтай даму деңгейінің төмен болуымен байланысты болуы мүмкін.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Шарапова, Л.И. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоёмов Казахстана [Текст]: учебное пособие / Л.И. Шарапова, А.П. Фаломеева. – Алматы, 2018. – 20-22с.
2. Мордохай, Ф.Д. Атлас беспозвоночных Аральского моря [Текст] / Ф.Д. Мордохай, Н.Н. Кондаков, Е.Л.Маркова [и др.].– Москва: Пищевая промышленность, 1974 – 272с.
3. Кутикова, Л.А. Коловратки фауны СССР [Текст] / Л.А. Кутикова. – Ленинград: Наука, 1970. –744с.
4. Крупа, Е. Г. Фауна Calanoida Казахстана и сопредельных территорий [Текст] / Е.Г. Крупова, О.В. Доброхотова, Т.С. Стуге. – Алматы: Etalon Print, 2016. – 208с.
5. Цалолихин, С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Низшие беспозвоночные [Текст] / С.Я. Цалолихин. – Санкт-Петербург, 1994.– 395с.
6. Цалолихин, С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Ракообразные [Текст] / С.Я. Цалолихин. – Санкт-Петербург, 1995.– 632с.
7. Кутикова, Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР [Текст] / Л.А.Кутикова, Я.И.Старобогатов. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. – 512с.
8. Andreev N. I., Plotnikov I. S., Aladin N. V. The fauna of the Aral Sea in 1989. The zooplankton // International Journal of Salt Lake Research volume 1, 1992 – No. 1.- P. 111–116.
9. Китаев, С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов [Текст] / С.П.Китаев. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 398с.

10. Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований предельно допустимых уловов рыбы. Раздел: Аральское Малое море и река Сырдария в пределах Кызылординской области [Текст]: отчет о НИР (промежуточ.): 28-33 / рук. Баракбаев Т.Т.; исполн. Самбаев Н.С. [и др.] – Кызылорда, 2022. 185 с. – № ГР 0121РК00641– УДК 639.2.053+551.48+574.5.

*Материал редакцияга 16.08.23. түсті*

**М.Б. Усенова**

*Аральский фил. ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»,  
г. Кызылорда, Казахстан*

#### **ВИДОВОЙ СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА МАЛОГО АРАЛЬСКОГО МОРЯ В 2022 ГОДУ**

**Аннотация.** В данной статье проведены данные о состоянии зоопланктона Малого Аральского моря в мае-июне-сентябре в 2022 году. В периоды исследований в зоопланктоне Малого Аральского моря выявлены 32 таксона истинных планктёров: коловратки – 19, ветвистоусые рачки – 7 и веслоногие – 6 видов. Были отмечены и временные планктёры – личинки двустворчатых моллюсков, ракушковых рачков, кольчатых червей и хирономид. Зоопланктон создавали в разной степени четыре группы беспозвоночных, но в оба периода исследований лидировали веслоногие рачки. Это тесно связано с развитием акклиматизанта – *Calanipeda quaedulcis*. Лидерство этой группы веслоногих рачков сохранялось по всем ПР (промысловый район) моря. В целом, средние значения биомассы зоопланктона соответствовали очень низкому уровню трофности. Это может быть связано со сроками сбора материала, глубиной отбора проб и отсутствия значительного уровня развития группы ветвистоусых рачков.

**Ключевые слова:** зоопланктон, таксон, численность, видовой состав, биомасса, трофность, доминант, промысловый район.

**M.B. Ussenova**

*Aral branch of “Scientific and production center of fisheries” LLP,  
Kyzylorda, Kazakhstan*

#### **SPECIES COMPOSITION AND QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF ZOOPLANKTON OF THE SMALL ARAL SEA IN 2022**

**Abstract.** This article presents data on the state of zooplankton of the Small Aral Sea in May-June-September in 2022. During the periods of research, 32 taxa of true plankters were identified in the zooplankton of the Small Aral Sea: rotifers – 19, cladoceras – 7 and copepods – 6 species. Temporary plankters – larvae of bivalve mollusks, ostracoda, hadistediversicolor and chironomids were also noted. Zooplankton was created to varying degrees by four groups of invertebrates, but in both periods of research, copepods were in the lead. This is closely related to the development of the acclimatizant – *Calanipeda quaedulcis*. The leadership of this group of copepods was maintained throughout the PR (fishing area) of the sea. In general, the average values of zooplankton biomass corresponded to a very low trophic level. This may be due to the timing of material collection, the depth of sampling and the lack of a significant level of development of the group of cladoceras.



**Keywords:** zooplankton, taxon, abundance, species composition, biomass, trophicity, dominant, fishing area.

#### References

1. Sharapova, L.I., Falomeeva A.P. Metodicheskoe posobie pri gidrobiologicheskikh rybohozyajstvennykh issledovaniyakh vodoyomov Kazahstana [Methodological guide for hydrobiological fisheries research of reservoirs of Kazakhstan]: study guide. – Almaty, 2018. P. 20-22 [in Russian].
2. Morduhaj, F.D., Kondakov N.N., Markova E.L. Atlas bespozvonochnykh Aral'skogo morya [Atlas of invertebrates of the Aral Sea].– Moscow: Food industry, 1974. P. 272. [in Russian].
3. Kutikova, L.A. Kolovratki fauny SSSR [Rotifers of the fauna of the USSR].–Leningrad: Science, 1970.P. 744 [in Russian].
4. Krupa, E. G., Dobrohotova O.V., Stuge T.S. Fauna CalanoidaKazahstana i sopredel'nyh territorij [Fauna of Calanoida of Kazakhstan and adjacent territories ]. –Almaty: Etalon Print, 2016.P. 208 [in Russian].
5. Calolihin, S.YA. Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nyh territorij: Nizshie bespozvonochnye [Determinant of freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories: Lower invertebrates] – Saint Petersburg, 1994. P. 395 [in Russian].
6. Calolihin, S.YA. Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nyh territorij: Rakoobraznye [Determinant of freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories: Crustaceans]. – Saint Petersburg, 1995. P. 632 [in Russian].
7. Kutikova, L.A. Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh evropejskoj chasti SSSR[Determinant of freshwater invertebrates of the European part of the USSR ]–Leningrad: Hydrometeoizdat, 1977. P. 512 [in Russian].
8. Andreev N. I., Plotnikov I. S., Aladin N. V. The fauna of the Aral Sea in 1989. The zooplankton // International Journal of Salt Lake Research volume 1, 1992 – No. 1. P. 111–116.
9. Kitaev, S.P. Osnovy limnologii dlya gidrobiologov i ihtiologov [Basics of limnology for hydrobiologists and ichthyologists] –Petrozavodsk: Karelian Scientific Center of the RAS, 2007. P. 398 [in Russian].
10. Opredelenie ryboproduktivnosti rybohozyajstvennykh vodoemov i/ili ih uchastkov, razrabotka biologicheskikh obosnovanij predel'no dopustimyh ulovov ryby [Determination of fish productivity of fishery reservoirs and/or their sites, development of biological justifications of maximum allowable fish catches]. Section: Aral'skoe Maloe more i reka Syrdariya v predelah Kyzylordinskoj oblasti [The Aral Small Sea and the Syrdarya River within the Kyzylorda region]: research report (intermediate): 28-33 /manag. Barakbaev T.T.; implementersSambaev N.S. and other – Kyzylorda, 2022. P. 185 – № SR 0121RK00641 – UDC 639.2.053+551.48+574.5. [in Russian]