

FTAMP 34.33.33; 69.01.77

<https://doi.org/10.26577/bb107220265>

**С.Е. Шарахметов<sup>1</sup>**, **Ж.М. Бакқожа<sup>1,2</sup>**,  
**Н.С. Сапарғалиева<sup>1\*</sup>**, **А.Т. Сатбек<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup>ЖШС «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы», Алматы, Қазақстан

\*e-mail: sapargalyeva.nazym@gmail.com

## **ҚАПШАҒАЙ СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ ҚАРАКӨЗ *RUTILUS CASPICUS* (YAKOVLEV 1870) ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЖӘНЕ КЕҢІСТІКТЕГІ ТАРАЛУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Мақалада 2024 жылы жүргізілген ихтиологиялық зерттеулердің деректері негізінде Қапшағай су қоймасында қаракөз популяциясының құрылымдық сипаттамалары, оның ішінде жастық құрамы, ұзындық-салмақтық көрсеткіштері және жыныстық құрылымы қарастырылған. Ауланған даралардың ұзындық мәнделері 89–323 мм аралығында ауытқыса, популяциясы бойынша орташа ұзындығы 193 мм құрады. Үлкен салмағы бойынша 11–622 г аралығында ауытқып, орташа көрсеткіші 163 г сәйкес келді. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес қаракөз балықтарының жастық қатары 2–8 жас аралығын құраса, олардың 4–6 жастағы дараларының үлесі басым болды. Ұзындық құрамы бойынша модальды класты 150–199 және 200–249 мм ұзындықтағы даралар құраса, салмақтық құрылымы тиісінше 120–179 және 180–239 г аралығындағы даралардың үлесіне тиесілі болды. Аталған сипаттамалар қаракөз балықтарының 30 мм ұяшықты ғылыми ауларға жиі түсуімен де расталады. Кейінгі жылдары аталған су қоймада қаракөз популяциясының құрылымдық көрсеткіштері жоғарылағаны байқалады.

Ғылыми аулардың талдау нәтижесіне сәйкес көктемнен күзге қарай қаракөз балықтарының саны жоғарылайды. Интерполяциялық әдіс бойынша қаракөз популяциясының кеңістіктегі маусымдық таралу динамикасы анықталды. Көктем айларында қаракөз популяциясының кеңістіктегі таралуы Қапшағай су қоймасының оң жағалау акваториясында байқалса, ал жаз және күз мезгілдерінде олардың шоғырлануы сол жағалау акваториясының өзен сағалары маңында болатындығы анықталды. Балықтардың кеңістіктегі маусымдық таралу ерекшелігі де шоғырланған аймақтардағы қоректік базасының жоғары деңгейімен және де басқа да биотикалық факторламен байланысты болуы ықтимал.

**Түйін сөздер:** Қапшағай су қоймасы, қаракөз, жастық қатары, ұзындық-салмақтық көрсеткіштері, жыныстық құрамы, таралуы, интерполяция.

S.E. Sharakhmetov<sup>1</sup>, Zh.M. Bakkozha<sup>1,2</sup>,  
N.S. Sapargaliyeva<sup>1\*</sup>, A.T. Satbek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>LLP «Fisheries Research and Production Center», Almaty, Kazakhstan

\*e-mail: sapargalyeva.nazym@gmail.com

### **Features of the structure and spatial distribution of the roach population *Rutilus caspicus* (Yakovlev 1870) in the Kapshagay reservoir**

The article presents the structural features of the roach population in the Kapshagay Reservoir (age composition, size weight indicators, sex composition) based on ichthyological studies in 2024. The length of these captured individuals ranged from 89 to 323 mm and averaged 193 mm. Weight varied from 11 to 622 g with an average of 163 g. The roach was, in fact, two to eight years of age, but most were four to six years old.

Size structure analysis showed the modal length size classes of 150–209 mm and 200–249 mm to be most common and weight size classes of 120–179 g and 180–239 g to be most common. The high frequency of roach catches in the scientific nets (30 mm mesh) supports these findings. In recent years, we have been observing positive trends concerning the structural characteristics of the roach population in the reservoir.

Catches were studied and showed an increase in the roach from spring to autumn. The interpolation method was used to analyze its seasonal spatial distribution, which is the population. In spring, roach was overwhelmingly located in the right bank water area of the reservoir; in summer and autumn, nearly

all were in the river mouth region of the left bank. In these regions, this distribution pattern is probably influenced by food resource availability and different abiotic factors.

**Keywords:** Kapshagay reservoir, roach, age series, size-age indicators, sex composition, distribution, interpolation.

С.Е. Шарахметов<sup>1</sup>, Ж.М. Баккожа<sup>1,2</sup>,  
Н.С. Сапарғалиева<sup>1\*</sup>, А.Т. Сатбек<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан  
<sup>2</sup>ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Алматы, Казахстан  
\*e-mail: sapargalyevanazym@gmail.com

### Особенности структуры и пространственного распределения популяции воблы *Rutilus caspicus* (Yakovlev 1870) в Капшагайском водохранилище

В статье рассматриваются структурные характеристики популяции воблы Капшагайского водохранилища, включая возрастной состав, размерно-весовые показатели и половую структуру, на основе данных ихтиологических исследований, проведённых в 2024 году. Длина выловленных особей варьировала от 89 до 323 мм, со средним значением 193 мм. Масса рыб составляла от 11 до 622 г, при среднем весе 163 г. Возраст воблы колебался от 2 до 8 лет, при этом преобладающая часть популяции относилась к возрастной группе 4–6 лет.

Анализ размерной структуры показал, что наиболее многочисленными были особи с длиной, соответствующей модальным классам 150<sup>-199</sup> и 200<sup>-249</sup> мм, а по массе – в диапазоне 120<sup>-179</sup> и 180<sup>-239</sup> г. Эти данные подтверждаются высокой частотой поимки воблы в научные сети с ячеей 30 мм. В последние годы отмечается положительная динамика структурных характеристик популяции воблы в водохранилище.

Исследование уловов выявило увеличение численности воблы от весны к осени. Пространственное распределение популяции в разные сезоны анализировалось методом интерполяции. Установлено, что весной вобла концентрировалась преимущественно в правобережной акватории водохранилища, тогда как летом и осенью её основная часть смещалась к устьям рек в левобережной зоне. Вероятно, такая динамика обусловлена доступностью кормовых ресурсов в этих районах, а также влиянием различных абиотических факторов.

**Ключевые слова:** Капшагайское водохранилище, вобла, возрастной ряд, размерно-возрастные показатели, половой состав, распределение, интерполяция.

### Кіріспе

Қапшағай су қоймасы – трансшекаралық Іле өзенінің ортаңғы ағысынан құрылған, Қазақстандағы ірі жасанды суқоймаларының бірі (Турсунов және басқалары, 2014). Бүгінгі таңда оның ауданы 1250 км<sup>2</sup>, су көлемі 14,5 км<sup>3</sup> құрайды, ал су деңгейі 476,5–478,6 м (БЖ) биіктігінде тұрақталып тұр. Су қойманы жоспарлау кезінде жыл сайын 2,8 мың тонна кәсіптік балықтарды, оның ішінде 1/3 бөлігін сазан аулау болжанған. Алайда, су қойманың нақты кәсіптік өнімділік мүмкіндігі бұл шамаға жетпеді, тек 1977 және 2003 жылдары ауланым мөлшері белгіленген шаманың жартысын ғана құрады және оның басым бөлігі тыран балықтарының үлесіне тиді (Исмуханов және басқалары, 2021). Жерсіндіру жұмыстары және кездейсоқ ену нәтижесінде қазіргі кезде Қапшағай су қоймасының ихтиофаунасында балықтардың 33 түрі мекендейді. Олардың 80% астамы бұл бассейн үшін бөгде түрлер (Токсабаева және басқалары, 2024) болып табылады және жыл сайын олардың саны

өсуде (Mamilov et al., 2021). Балықтардың түрлік құрамы ішінде 10 түрі кәсіптік мақсатта игеріледі. Оның ішінде қаракөз балығы кәсіптік болғанымен, мөлшерінің кішілігіне байланысты су қоймада аз игеріледі. Негізінен үлкен көлемдегі даралары ауланады. Соңғы жылдары Қапшағай су қоймасында қаракөз балықтарының ғылыми және жергілікті балықшылардың ауларында саны жоғарылап келеді.

Қаракөз *Rutilus caspicus* (Yakovlev 1870) – Балқаш-Іле бассейні су айдындарына 1965 жылы Билікөлден (Талас өзені бассейні) әкеліп жерсіндірілді. Нәтижесінде жақсы бейімделіп, Балқаш көлі, Іле өзені, сонымен қатар Қапшағай су қоймасы бойынша таралу аймағы кеңейе түсті. Қапшағай су қоймасында кәсіпшілік ауланымда ең алғаш 1975 жылы, яғни Іле өзеніне плотина құрылғаннан кейін кездесе бастады. 1980 жылы ол бақылау ауларында саны бойынша төртінші орында болса, ал кәсіпшілік балық аулауда алтыншы орынды иеленген (Дукровец, 1987).

Популяцияның динамикасын жүйелік тәсілмен зерттеу популяциялардың мөлшері мен

құрылымын анықтайтын процестердің өзара әрекеттесуін қарастыруға және қазіргі заманғы деңгейде қорлардың құрамы мен мөлшерін игеруге, сонымен қатар балық шаруашылығын басқару процестерін сипаттауға мүмкіндік береді (Судаков, 2012; Allen & Hightower, 2010). Суқоймадағы кәсіптік балықтар популяциялары санының маусымдық өзгерістері температура және гидрохимия градиенттерімен, сонымен қатар коректік базаның ерекшелігімен байланысты болады. Бұл балықтардың кеңістіктегі таралуындағы қоршаған орта факторларының маңыздылығын көрсетеді (Barletta et al., 2008). Осыған орай, Қапшағай су қоймасындағы кәсіптік балықтың бірі – қаракөз популяциясының қазіргі жағдайын бағалау мақсатында, оның құрылымдық ерекше-

ліктері мен кеңістіктегі таралуының маусымдық динамикасын зерттеу приоритетті міндеттердің бірі болып табылады.

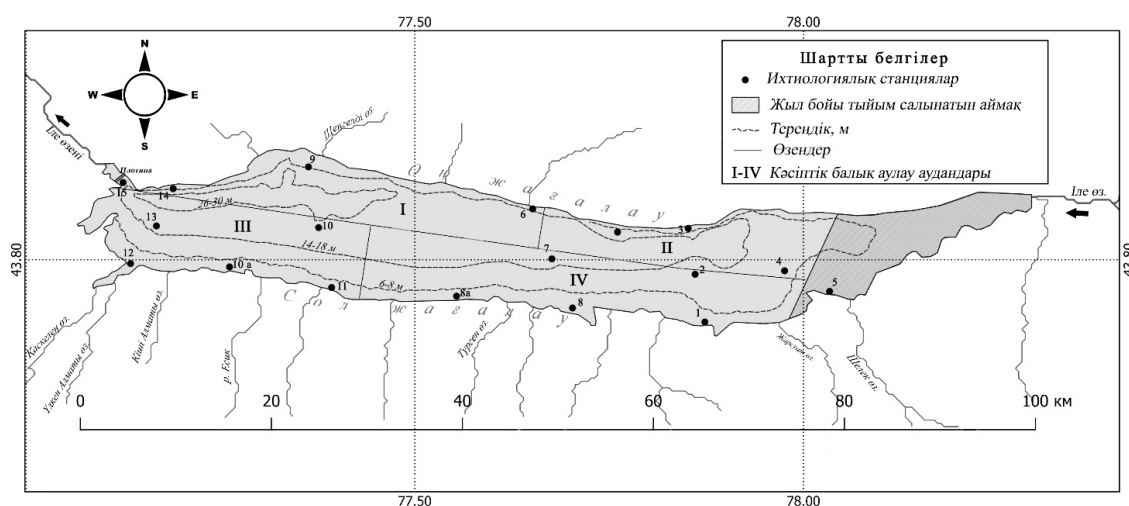
Соңғы жылдардағы балық аулау статистикасы бойынша балық шаруашылығында қаракөз санының өскенін көрсетеді.

### Зерттеу материалдары мен әдістері

Қапшағай су қоймасындағы қаракөз балығы популяциясының құрылымдық ерекшеліктерін (ұзындық-салмақтық құрамы, жастық қатары) анықтау үшін ау көзі 16, 20, 24, 30, 40, 50, 60, 70, 80 мм болатын ғылыми аулардың (ұзындығы 25 м, биіктігі 2-3 м) реттілігі мониторингтік станцияларға құрылды (1-сурет).

1-сурет

Қапшағай су қоймасының карта-схемасы және ихтиологиялық материалдар жиналған орындар, 2024 жыл



Ихтиологиялық бақылау ауларын құру және жүргізу әдістері ҚР Балық аулау қағидаларын бекіту туралы заңнамаларына сәйкес орындалды (Балық аулау қағидалары, 2015). Биологиялық талдау (кәсіптік ұзындығы, үлкен және кіші салмақтары, жынысы мен жетілу сатылары, жасы) жұмыстары ихтиологиялық жұмыстарды жүргізуде жалпы қабылданған әдістермен жасалды (Қалайда, 2013; Правдин, 1966). Қаракөз балықтарының кәсіптік саны мен биомассасын бағалау пассивті аулау құралдары үшін Кушнарченко және Лугарев (1983) ұсынған әдістермен жүргізілді.

Ауланған балықтардың салыстырмалы санын сипаттау үшін Терещенко және Надиров (1996) есептеулері пайдаланылды.

Қапшағай су қоймасы бойынша қаракөз балықтарының кеңістіктегі таралу ерекшеліктерін визуализациялау және маусымдық талдау QGIS 3.22.1 геоақпараттық бағдарламасы (QGIS Geographic Information System, 2025) арқылы интерполяциялық модульді пайдалана отырып жүргізілді. Ол үшін атрибуттар туралы ақпарат координаттары бар Excel бағдарламасында құрастырылды. Содан кейін осы деректер негізінде кері дәрежелі қашықтығы (IDW) әдісі арқылы векторлық қабат құрылды және интерполяция жасалды.

Статистикалық өңдеулер Г.Ф. Лакин (1990) әдістемелік нұсқаулығына сәйкес Excel 2019 бағдарламасы арқылы орындалды.

**Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау**

2024 жылы Қапшағай суқоймасынан көктем, жаз және күз айларында ғылыми құрма аулардың көмегімен әртүрлі ұзындық-салмақтық көрсеткіштегі және жастық қатардағы қаракөз балықтарының 791 данасы ауланды. Ауланған даралардың

ұзындық мәндері 89-323 мм аралығында ауытқыса, популяциясы бойынша орташа ұзындығы 193 мм құрады. Үлкен салмағы бойынша 11-622 г аралығында ауытқып, орташа көрсеткіші 163 г сәйкес келді. Фультон бойынша қондылық коэффициентінің мәні 1,37-3,34 аралығында болып, орташасы 2,02 индекске сәйкес келді (1-кесте).

**1-кесте**

*Қапшағай су қоймасындағы қаракөз балығы популяциясының негізгі биологиялық көрсеткіштері, 2024 жыл*

Жасы	Ұзындығы, мм		Салмағы, г		Fulton қондылығы	N	Үлесі, %
	мин-макс	орташа	мин-макс	орташа			
2	8,9-11,4	10,2	11-47	21	1,92	21	2,7
3	11,5-14,9	13,5	26-86	47	1,93	90	11,4
4	15,0 – 18,3	16,8	49-167	95	2,02	147	18,6
5	18,4-21,8	20,2	96-276	172	2,12	353	44,6
6	21,9-25,3	23	187-381	249	2,04	158	20,0
7	25,5-28,6	26,9	359-542	447	2,31	19	2,4
8	29,3-32,3	30,7	492-622	576	2,09	3	0,4
<b>Жалпы</b>	8,9-32,3	19,3	11-622	163	2,11	791	100

Жалпы еліміздің су айдындарында қаракөз балықтарының Фультон бойынша қондылық коэффициенті 1,37-3,34 болуы, олардың қоректену жағдайының қанағаттанарлық екендігін растайды (Дукровец, 1982а). 2024 жылғы Қапшағай суқоймасындағы қаракөз популяциясының қоректік жағдайы қалыпты екендігін айтуға болады. Сонымен қатар, балықтың жастық қатары өскен сайын орташа коэффициент мәні де жоғарылайды. Бұл жағдай ересек даралардың қоректік қатынасының жоғары болуымен түсіндіріледі.

Қаракөз балықтарының жастық қатары 2-8 жас аралығын құраса, олардың 5+ жастағы дараларының үлесі (44,6%) жоғары болды. Ал популяциядағы 4+ (18,6%) және 6+ (20,0%) жастағы даралары субдоминанттылық топқа кірді. Соңғы онжылдағы Қапшағай су қоймасындағы қаракөз балығы популяциясының жастық қатары динамикасын қарайтын болсақ, 2015-2016 жылдары ауланымда 11-12 жастағы даралары тіркелсе, одан кейінгі жылдары біртіндеп кішіреюі байқалады. Алайда, жастық құрылым бойынша 2-4 жастағы даралары модальды класты көрсетсе,

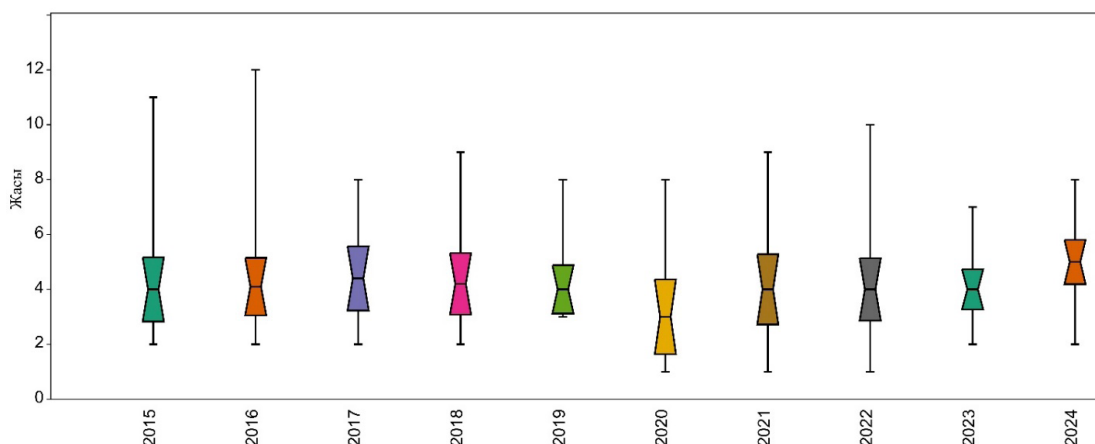
2024 жылы бұл диапазон жоғарылап, мода 4-6 жасты құрады (2-сурет).

Соңғы жылдары Қапшағай су қоймасында қаракөз балығы ғылыми аулауда көп кездескенімен, алайда, оның кәсіптік қорлары нашар игеріледі. Оның себебі су қоймада рұқсат етілген негізгі балық аулау құралдарының төменгі өлшемі 55 мм және одан жоғары, ал бұл өлшемдер қаракөз балығының тек денесінің ұзындығы 26 см-ден асатын және салмағы 400 г-нан жоғары болатын дараларын ғана ұстай алады. Балықтар популяцияларының құрылымындағы өзгерістердің бірнеше салдары болады. Себебі жастық қатары ұлғайса, популяцияның ұзындық-салмақтық көрсеткіштерінің де өсетіні анық.

2024 жылы ғылыми-зерттеу кезінде ауланған қаракөз дараларының қандай ұзындықта және қандай мөлшердегі ау көздеріне түсу бойынша талдау жүргізілді. Талдау нәтижесінде ау ұяшығының мөлшері ұлғайған сайын, ауға түсетін қаракөз балықтарының да орташа ұзындығы да жоғарылай береді (3-сурет).

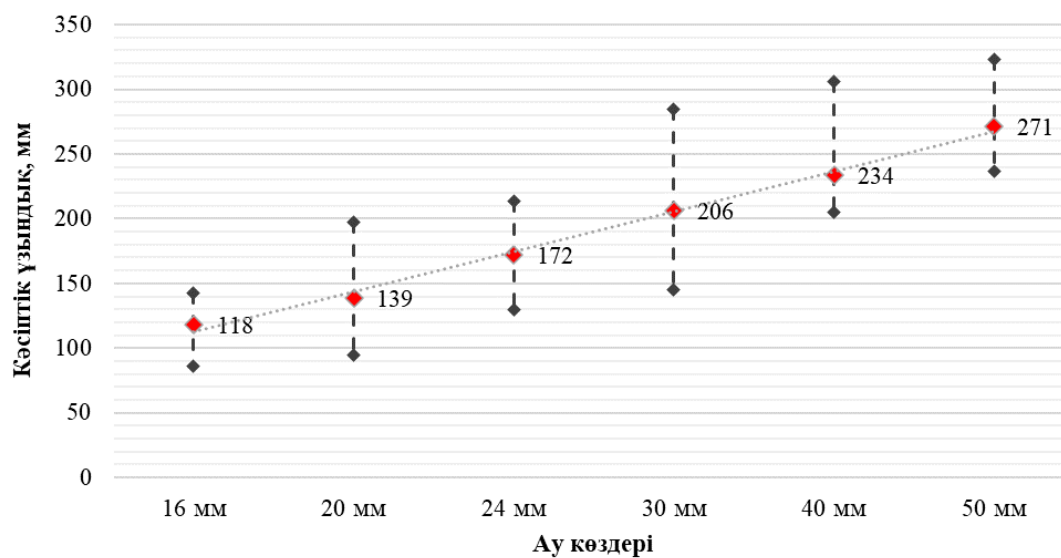
## 2-сурет

Қапшағай су қоймасындағы қаракөз популяциясының жастық құрамының динамикасы және модальды жасы



## 3-сурет

Қапшағай су қоймасындағы ау көздеріне сәйкес қаракөз балықтарының ауланудағы ұзындық диапазоны, 2024 жыл



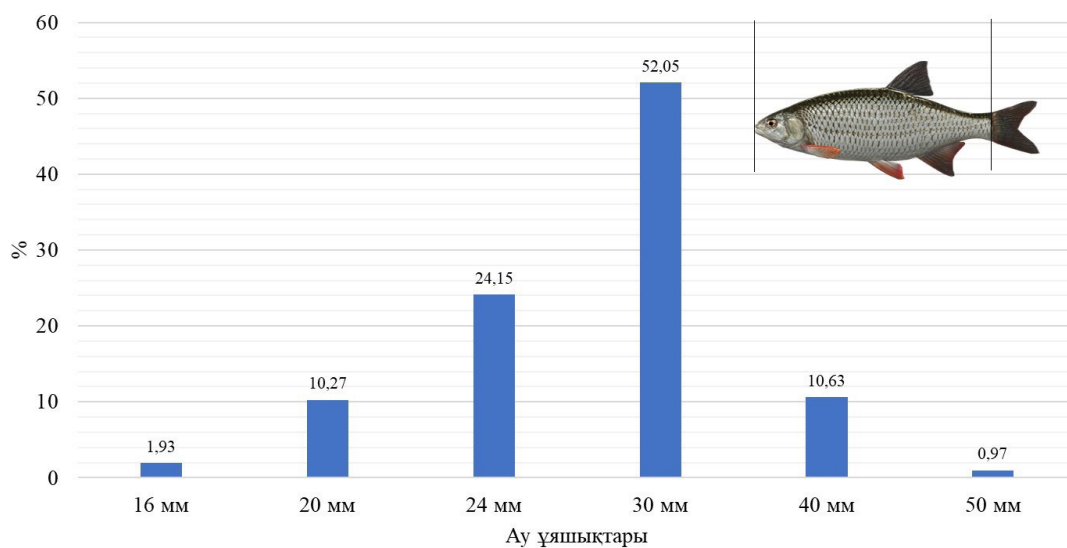
Алайда 30 мм ұяшықты ауларға осы балықтардың кәсіптік дене ұзындығы бойынша түсу диапазоны, басқа ауларға қарағанда біршама жоғары, яғни 145-285 мм ұзындықтағы дараларды қамтып, орташа 206 мм балықтарды ұстайтыны анықталды. Сонымен қатар дәл осы 30 мм ау көздеріне байланысты балықтардың түсу жиілігі де жоғары. Мұнда олардың аулағыштық тиімділігі 52,05% болып, жоғары үлесті көрсетті (4-сурет).

Қапшағай су қоймасындағы қаракөз популяциясының ұзындық құрамын талдау кезінде 2015-

2021 жылдар аралығында 100-150 мм кәсіптік ұзындықтағы модальды кластар басым болса, ал 2022 жылдан бастап ауланымдағы кәсіптік ұзындығы жоғарылап, тиісінше 150<sup>-199</sup> және 200<sup>-249</sup> мм ұзындықтағы даралардың үлесі (72-82%) де басым бола бастады (2-кесте). Бұл көрсеткіш қаракөз балықтарының жастық қатары мен ауға түсу мүмкіндігі бойынша жоғарыда аталған ұзындық құрамдағы даралардың ауға жиі түсуімен де расталады. Бұл алынған нәтижелер Қапшағай суқоймасындағы қаракөз популяциясының бір қалыпты өсіп келе жатқандығының айғағы.

**4-сурет**

Қапшағай су қоймасындағы қаракөз балықтарының ау көздеріне сәйкес аулауының % үлесі, 2024 жыл

**2-кесте**

Қапшағай су қоймасындағы қаракөз балығының ұзындық құрамының (%) динамикасы

Жылдар	Ұзындық құрылымы, SL (мм)							n
	0-49	50-	100-	150-	200-	250-	300-	
2015	-	2,52	<b>50,00</b>	19,46	22,82	4,87	0,34	596
2016	-	0,24	43,17	30,39	25,65	0,47	-	1267
2017	-	0,52	39,22	14,29	40,26	5,45	0,26	385
2018	-	-	36,20	31,14	29,12	3,37	0,17	594
2019	-	-	27,19	44,55	23,96	4,31	-	743
2020	-	10,96	<b>39,40</b>	<b>29,82</b>	19,22	0,60	-	1670
2021	-	2,46	<b>37,12</b>	<b>30,91</b>	<b>27,28</b>	2,11	0,12	854
2022	-	8,51	17,48	32,48	40,06	1,39	-	1293
2023	-	2,06	16,02	<b>46,65</b>	<b>34,42</b>	0,87	-	924
2024	-	1,14	12,90	<b>37,42</b>	<b>45,26</b>	3,03	0,25	791

Қапшағай су қоймасындағы қаракөз балықтарының салмақтық құрамының 10 жылдық динамикасы бойынша да өсу байқалады (3-кесте). Айтар болсақ, 2022 жылдан бас-

тап популяцияның салмақтық құрылымында 120-<sup>179</sup> және 180-<sup>239</sup> г класс аралығындағы даралардың пайыздық үлесі басымдық көрсете бастады.

**3-кесте**

Қапшағай су қоймасындағы қаракөз балығының салмақтық құрамының (%) динамикасы

Жылдар	Салмақтық құрылымы, Q (г)										n
	0- <sup>59</sup>	60- <sup>119</sup>	120-	180-	240-	300-	360-	420-	480-	540-	
2015	46,6	16,4	10,6	8,4	9,2	3,9	1,8	1,8	0,5	0,7	596
2016	42,0	13,3	26,6	13,5	3,2	1,0	0,1	0,2	0,1	0,1	1267

Жылдар	Салмақтық құрылымы, Q (г)										n
	0- <sup>59</sup>	60- <sup>119</sup>	120-	180-	240-	300-	360-	420-	480-	540-	
2017	36,6	9,9	15,3	22,3	8,8	4,7	1,8	0,3	0,3	-	385
2018	32,2	20,0	18,7	14,0	7,2	4,0	2,2	0,5	0,8	0,3	594
2019	25,3	33,1	23,6	8,9	3,9	2,8	1,6	0,7	0,0	0,1	743
2020	37,4	23,4	19,5	12,0	5,4	1,7	0,4	0,2	0,1	0,1	1670
2021	38,5	19,3	18,4	12,9	7,4	1,5	0,9	0,7	0,2	0,1	854
2022	19,5	24,4	30,6	18,3	5,0	1,2	0,5	0,3	0,1	-	1293
2023	16,8	17,2	42,6	16,6	4,7	1,3	0,2	0,5	0,1	-	924
2024	13,0	16,7	30,8	25,5	8,3	2,7	0,9	0,8	0,9	0,4	791

Жоғарыдағы 2 және 3 кестелерге қарап отырып, Қапшағай суқоймасындағы қаракөз популяциясының ұзындық және салмақтық кластары жастық қатар бойынша ілгері жылжығанын байқауға болады. Бұл көрсеткіштерге қарап олардың суқоймада жақсы бейімделгенін, сонымен қатар көбеюіне, дамуына және өсуіне жақсы орта тапқанын сипаттауға болады.

Қапшағай су қоймасындағы бақылау үшін жүргізілген аулау жұмыстарында қаракөз балықтарының жыныстық арақатынасы бойынша аналықтарының үлесінің жоғары болуымен ерекшеленеді (4-кесте). Әдетте, аналық даралар санының артуы популяцияның көбею қабілетін арттыратындығын растайды. Алайда, жыл бойғы антропогендік, яғни жыл сайынғы балықшылардың кәсіптік аулауының артуы популяцияның өзін-өзі толықтыруына мүмкіндік бермейді.

QGIS 3.22 геоақпараттық жүйесі бағдарламасының көмегі арқылы 2024 жылғы Қапшағай суқоймасының мониторингтік станцияларынан ауланған қаракөз балықтарының көктем, жаз және күз айларында кеңістікте таралуы қарастырылды. Мұнда Іле өзені Қапшағай су қоймасының шығысынан құйылып, батысынан шығуына байланысты оң жағалауы картаның солтүстігіне сәйкес келеді.

Қаракөз популяциясы көктем айларында Қапшағай су қоймасының оңтүстік және оңтүстік-шығыс жағалау акваторияларында (5-7 экз./ау) біршама шоғырланады (5-сурет). Сонымен қатар таралудың шоғырланған аймақтарындағы Қаскелең, Шеңгелді және Қараөзек өзендерінің суқоймаға құярлық аумақтары балықтардың уылдырық шашу және қоректену жағдайларына әсер етуі мүмкін.

Жаз айларында Қапшағай су қоймасында қаракөз балығы популяциясы барлық акватория кеңістігінде таралғанымен, барынша шоғырлану аймағы сол жақ жағалаудағы Іле өзені атырауына жақын (аулауға тыйым салу аймағы) маңда болатындығы байқалды (6-сурет). Бұл жерлерде олардың ғылыми аулауға түсу көрсеткіші 8-9 экз./ау құрады.

Бұл айларда су температурасы жылы болуына байланысты, балықтар суқоймада белсенді қоректенеді. Соған байланысты қаракөз балықтарына суқойманың көрсетілген аймақтары олар үшін жақсы қоректік орта болуы мүмкін. Суқоймада ең көп кездескен қаракөз балықтарының орындары суқойманың құмды-қиыршық тасты және таяз аумақтарын құрады. Сонымен қатар бұл жерлер су өсімдіктері мен балдырлар кездесетін аймаққа жатады.

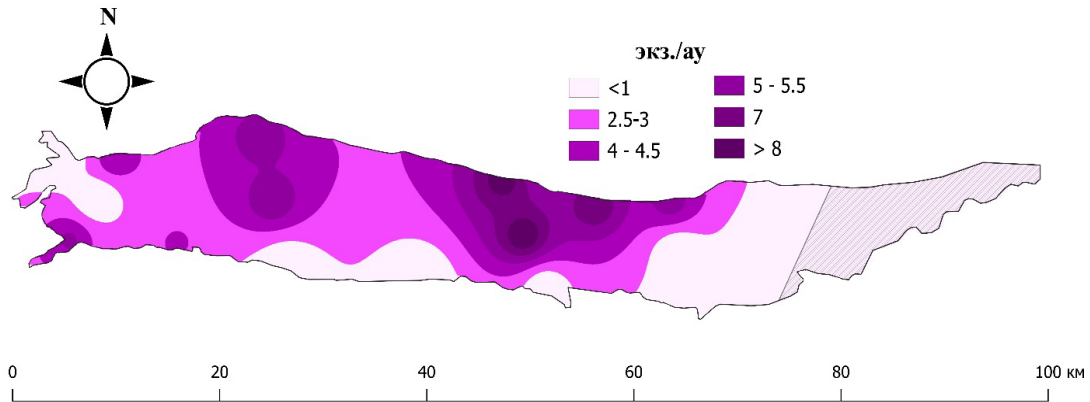
#### 4-кесте

Қапшағай су қоймасындағы қаракөз балығының жыныстық құрамының (%) динамикасы

Жынысы	Жылдар									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Аналық	47,5	54,6	55,1	48,8	66,8	39,6	34,4	50,1	51,5	53,9
Аталық	43,6	38,6	39,2	32,7	32,2	22,2	20,3	30,9	27,8	38,4
juv.	8,9	6,8	5,7	18,5	1,1	38,3	45,3	19,0	20,7	7,7
Саны, n	596	1267	385	594	743	1670	854	1293	924	791

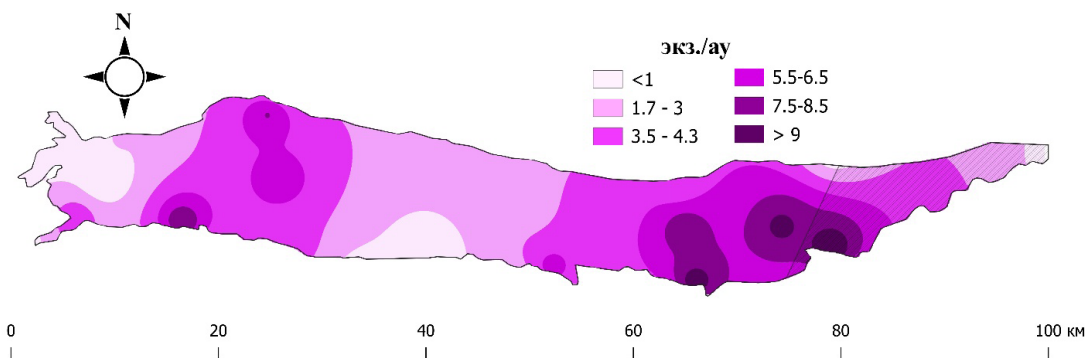
**5-сурет**

2024 жылғы көктемде Қапшағай су қоймасында қаракөз популяциясының кеңістіктегі таралуы (интерполяция аулауға талдау экз./ау бойынша негізделген)



**6-сурет**

2024 жылғы жазда Қапшағай су қоймасында қаракөз популяциясының кеңістіктегі таралуы (интерполяция аулауға талдау экз./ау бойынша негізделген)



Қапшағай су қоймасында күз айларында қаракөз балығы популяциясының кеңістіктегі таралуы суқойманың барлық аумағын қамтыды десе де болады (7-сурет). Салыстырмалы түрде шоғырланудың басымдылығы сол жағалауы акваториясында байқалса және ғылыми аулардағы балық өнімділігі 10-14 экз./ау немесе одан да көп болатындығы айқындалды.

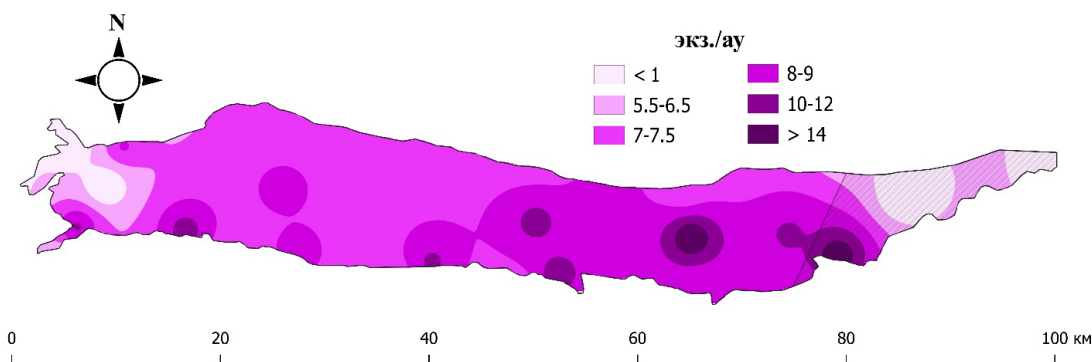
Қапшағай су қоймасының оң жағалауы айтарлықтай терең және құмды, қиыршық тасты болса, ал суқойманың сол жағалауы құмды, сазды және таяз болып келеді (Дукровец, 1982а). Су қойманың оң жағалауына Шеңгелді, Ақөзек және Томартас сияқты шағын өзендер келіп құяды. Көктем айларында қаракөз популяциясының кеңістіктегі таралуы оң жағалау акваториясын қамтыса, жаз айынан күзге қарай таралуы су қойманың сол жағалау акваториясына

қарай жылжиды. Жаз және күз айларында сол жағалаудағы негізгі шоғырланудың орындары Лавар, Шибұқты және Талғар өзендерінің сағалары болды. Ғылыми аулау нәтижелеріне сәйкес Қапшағай су қоймасында көктем айынан күз мезгіліне қарай ғылыми аулауда қаракөз балықтарының балық өнімділігі жоғарлайды және жергілікті балықшылардың ау құралдарында да сандық мөлшері де өсетіндігі расталады.

Дукровец Г.М. (1982b) пайымдауынша Қапшағай су қоймасында қаракөз балығының екі үйірі қалыптасқан: біршама терең аймақта мекендейтін оң жағалау үйірі және жалпы саяз суда мекендейтін сол жағалау үйірі. Бұл үйірлер бір-бірінен ешқандай оқшауланбаған және үнемі миграция арқылы жылжып отырады. Сондай-ақ, оң жағалаудағы қаракөз үйірінің экстерьерлік белгілері, сол жағалаудағыларға қарағанда үлкендеу болған.

**7-сурет**

2024 жылғы күзде Қапшағай су қоймасында қаракөз популяциясының кеңістіктегі таралуы (интерполяция аулауға талдау экз./ау бойынша негізделген)



Барлық суқоймаларда қаракөз эврифаг болып табылады. Оның рационында үнемі қоректік базаның көп кездесетін және оңай табылатын компоненттері басым болады. Бұл осы балықтың жоғары қоректік бейімделгіштігін сипаттайды (Дукровец, 1987). Отандық ғалымдардың жүргізген зерттеулерінде (Мажибаева & Шарапова, 2012; Бараков және басқалары, 2023) Қапшағай су қоймасында қаракөз балықтарының ішегінен 6 түрлі компонент анықталған. Олардың құрамында шаянтәрізділер, насекомдар, моллюскалар, балдырлар, су өсімдіктері және құм түйірлері болған. Басым көпшілігін моллюскалар, монодакна және балдырлар (72-78 % кездесу жиілігі) құраған. Балықтардың кеңістіктегі маусымдық таралу ерекшелігі де шоғырланған аймақтардағы қоректік базасының жоғары деңгейімен байланысты болуы ықтимал. Сонымен қатар, Бараков және басқаларының (Barakov et al., 2024) зерттеулеріне сүйенсек қаракөз балығының су қоймаға жерсінуді сазанның қоректік ресурсына бәсекелестігін күшейткен.

Кейінгі жылдары Қапшағай су қоймасында қаракөз популяциясының саны өскенімен, алайда кәсіптік тұрғыда толық игерілмейді. Себебі су қоймада пайдаланылатын негізгі ау құралдарының минимальды көздері 55 мм және одан жоғары, яғни бұл аулар тек кәсіптік ұзындығы 26 см және салмағы 400 г асатын біршама үлкен дараларын ұстай алады. Қапшағай су қоймасында қаракөз популяциясының санының шамадан тыс көбеюі, өзге де момын балық түрлерінің қоректік рационында бәсекелестік тудыратыны анық (Касымбеков & Пазылбеков, 2020; Абилов және басқалары, 2016).

Көптеген кәсіптік балықтардың суқоймадағы кеңістіктегі таралуы жағалау аймақтарында

байқалса, маусымдық өзгерістеріне байланысты олардың шоғырлану орындары да ауытқып тұратындығы анықталған (Getabu et al., 2003). Сондай-ақ, жаз айларында суқойманың ортаңғы аймақтарында балықтар популяцияларының тығыздығы жоғары болатындығы тіркелген (Jüza et al., 2018). 2007 жылы Қапшағай су қоймасы бойынша жүргізілген балық шаруашылық зерттеулердің жылдық есеп берулерінде (НПЦ РХ, 2007) қаракөздің кеңістіктегі дифференциациясы оң жағалау аймағында шоғырланудың жоғары концентрациясы айқын болғанын көрсетеді. Бұл түрлі биотикалық және абиотикалық факторлармен байланысты болуы келтірілген.

**Қорытынды**

Жүргізілген статистикалық талдауларға сәйкес Қапшағай су қоймасындағы қаракөз популяциясының ұзындық-жастық және салмақтық құрылымдарының динамикасы біршама жоғарылаған. Бұл қорекпен қамтамасыз етудің жақсаруына, аулаудың азаюына, гидрологиялық жағдайдың өзгеруіне, бәсекелестіктің немесе жыртқыш балықтар қысымының төмендеуіне байланысты болуы мүмкін.

Қаракөз популяциясының көктем айларында кеңістіктегі таралуы Қапшағай су қоймасының оң жағалау акваториясында байқалса, ал жаз және күз мезгілдерінде сол жағалау акваториясында өзендердің құятын сағалары аймағында шоғырланатыны анықталды. Ғылыми аулауда көктемнен күзге қарай қаракөз балықтарының саны артатындығы байқалды.

Кейінгі жылдары Қапшағай су қоймасында қаракөз популяциясының саны өскенімен, алайда кәсіптік тұрғыда толық игерілмейді. Себебі

су қоймада пайдаланылатын негізгі ау құралдарының минимальды көздері 55 мм және одан жоғары, яғни бұл аулар тек кәсіптік ұзындығы 26 см және салмағы 400 г асатын біршама үлкен дараларын ұстай алады.

### АЛҒЫС СӨЗ

Авторлар ЖШС «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ихтиология зертханасының қызметкерлеріне ихтиологиялық материалдарды жинауға және алғашқы материалдарды камералық өңдеуге көмектескені үшін алғыс білдіреді. Ғылыми зерттеулер Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің 2025-2027 жылдарға ар-

налған гранттық қаржыландыруымен «Алатау ихтиофаунасының таксономиялық және функционалдық алуантүрлілігін зерттеу» жобасы (АР26100721) аясында орындалды.

### Авторлардың үлесі

С.Е. Шарахметов: Ғылыми жетекшілік, интерполяциялық модельдер жасау, мәтінді редакциялау және толықтыру, тұжырымдама жасау; Ж.М. Баққожа: Деректерді өңдеу және басқару, зерттеу процесін жүргізу, көрнекі материалдар дайындау; Н.С. Сапарғалиева: Мақаланың бастапқы нұсқасын жазу, зерттеу деректерін талдау, тұжырымдама жасау; А.Т. Самбек: зерттеу қызметін жоспарлау және үйлестіру жауапкершілігі, әдістемені әзірлеу.

### References

- Abilov B.I., Barakbaev T.T., Ablajsanova G.M. (2016) Қапшағай сукожмасындағы касиптік ихтиофаунанын калыптасуы [Formation of professional ichthyofauna in the Kapshagay reservoir] «KR UGA Хабарлары. Биология және медициналық серијасы». vol. 317, no. 5, pp. 94-98.
- Allen M. S., Hightower J. E. (2010) Fish population dynamics: mortality, growth, and recruitment /Inland fisheries management in North America. vol. 3, pp. 43-79.
- Barakov R.T., Kaporikov A.R., Isbekov K.B., Nurtazin S.T. (2024) Assessment of the Dynamics of the Number of Commercial Fish Species in the Kapshagay Reservoir (Kazakhstan) from 1974 to 2021 Due to the Influence of Environmental Factors. *Russian Journal of Ecology*. vol. 55, no. 6, pp. 436-449.
- Barakov R.T., Konyshbaev T.G., Mazhibayeva Zh.O., Nurtazin S.T., Murzashev T.K. (2023) Harakter pitanija i pishhevye vzaimootnosheniya treh vidov Cyprinidae – Abramis brama L., Cyprinus carpio L., Rutilus rutilus caspicus J. v vodohranilishhe Kapshagaj [Nutritional characteristics and food relationships of three species of Cyprinidae – Abramis brama L., Cyprinus carpio L., Rutilus rutilus caspicus J. in the Kapshagay Reservoir]. *Gylym zhane Bilim*. vol. 3. №. 2 (71). pp. 257-267. <https://doi.org/10.1134/S1067413624602173>
- «Balyk aulau kagidalaryn bekitu turaly» (2015) [On approval of fishing rules] Qazaqstan Respublikasy Auyl sharuashylygy ministrinin mindetin atqarushynyn № 18-04/148 bujrygy.
- Barletta M., Amaral C.S., Corrêa M.F.M., Guebert F., Dantas D.vol., Lorenzi L., Saint-Paul U. (2008) Factors affecting seasonal variations in demersal fish assemblages at an ecocline in a tropical-subtropical estuary. *Journal of Fish Biology*. vol. 73, no. 6, pp. 1314-1336. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2008.02005.x>
- Biologicheskoe obosnovanie. (2007) Opredelenie ryboproduktivnosti promyslovyh uchastkov obshhih dopustimyh ulovov krupnyh rybohozjajstvennyh vodoemov respublikanskogo znachenija. podrazdel: Kapshagajskoe vodohranilishhe [Determination of fish productivity of fishing areas of total permissible catches of large fishery water bodies of national importance. Subsection: Kapshagay Reservoir]. *Otchet o NIR, TOO «NPC RH» – Almaty*. 128 p.
- Dukravec G.M. (1982) Formirovanie ihtiofauny Kapshagajskogo vodohranilishha [Formation of the ichthyofauna of the Kapshagay reservoir]. *Izuchenie zooproducentov v vodoemah bassejna r. Ili*. Alma-Ata. pp. 59-66.
- Dukravec G.M. (1982) Dinamika chislennosti i biologija plotvy i sudaka Kapshagajskogo vodohranilishha [Dynamics of abundance and biology of roach and pike-perch of the Kapshagay reservoir] *Izuchenie zooproducentov v vodoemah bassejna r. Ili*. Alma-Ata: KazGU. pp. 68-99.
- Dukrovec G.M. (1987) Rod Rutilus Rafinesque, 1820 – Plotva [Genus Rutilus Rafinesque, 1820 – Roach] *Ryby Kazahstana*. Alma-Ata: Nauka. vol.2, pp.8-74.
- Getabu A., Tumwebaze R., MacLennan D. N. (2003) Spatial distribution and temporal changes in the fish populations of Lake volictoria. *Aquatic Living Resources*. vol. 16. no. 3, pp. 159-165. [https://doi.org/10.1016/S0990-7440\(03\)00008-1](https://doi.org/10.1016/S0990-7440(03)00008-1)
- Ismuhanov H.K., Sansyzbaev E.T., Tairova B.T., Mazhibayeva Zh.O. (2021) Sovremennoe sostojanie razvitiya rybnogo hozjajstva Kapshagajskogo vodohranilishhai vlijanie osnovnyh faktorov na formirovanie ego bioresursov [Current state of development of fisheries of Kapshagay reservoir and influence of main factors on formation of its bioresources]. *volestnik nauki Kazhskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina: Mezhdisciplinarnyj*. vol.110, no. 3, pp. 113-123.
- Jüza T., Blabolil P., Čech M., Kubečka J., Mrkvička T., Říha M., Peterka J. (2018) Spatial distribution of four freshwater fish species in different types of artificial European water bodies. *Biologia*. vol. 73. pp. 647-658. <https://doi.org/10.2478/s11756-018-0075-9>
- Kalajda M.L. (2013) Metody rybohozjajstvennyh issledovanij [Methods of fisheries research]. *SPb.: Prospekt Nauki*. pp. 288.
- Kasymbekov E.B., Pazyzbekov M.Zh. (2020) Sovremennoe sostojanie vodnyh bioresursov Balhash-Ilijskogo bassejna [Current state of aquatic bioresources of the Balkhash-Ili basin]. *volodnye bioresursy i sreda obitanija*. vol. 3, no. 1, pp. 89-105.

Kushnarenko A. I., Lugarev E. S. (1983) Ocenka chislenosti ryb po ulovam passivnymi orudijami lova [Estimation of fish abundance based on catches with passive fishing gear]. *voloprosty ihtiologii*. vol. 23, no. 6, pp. 921-926.

Lakin G.F. (1990) Biometriya [Biometrics] M.: volysshaya shkola, 352 p.

Mamilov N.S., Konysbaev T.G., Magda I.N., volasil'eva E.D. (2021) Taxonomic status of four rare alien fish species of the Kapchagay Reservoir (Balkhash basin, central Asia). *Journal of Ichthyology*. vol. 61, no. 3, pp. 339-347.

Mazhibaeva Zh.O., Sharapova L.I. (2012) O haraktere pitanija bentosojadnyh ryb Kapshagajskogo vodohranilishha [On the nature of nutrition of benthic-eating fish of the Kapshagay Reservoir]. *Doklady nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazakhstan*. No 6. pp. 33-37.

Pravdin I.F. (1966) Rukovodstvo po izucheniju ryb [Fish Study Guide]. M.: Pishhevaya promyshlennost', 376 p.

QGIS Development Team (2021). QGIS 3.22.1. Geographic InformationSystem. *Open-Source Geospatial Foundation Project*: <http://qgis.osgeo.org>.

Sudakov A. (2012) Populjacija ryb kak dinamicheskaja sistema s jelementami samoreguljicii [Fish population as a dynamic system with elements of self-regulation]. *Jug Rossii: jekologija, razvitie*. no. 2. – pp. 56-59.

Tereshhenko V. G., Nadirov S. N. (1996) Formirovanie struktury rybnogo naselenija predgornogo vodohranilishha [Formation of the structure of the fish population of a foothill reservoir]. *voloprosty ihtiologii*. vol. 36, no. 2, pp. 169-178.

Toksabaeva B.S., Isbekov K.B., Bajbatshanova M.K., Barinova G.K., Ramazan K.B. (2024) Kapshagaj suqojmasy men Ile ozeninin ihtiofaunasynyn kazirgi zhagdajy [Current status of the ichthyofauna of the Kapchagai Reservoir and the Ili River]. *Saken Seifullin atyndagy Qazaq agrotehnikalyq zertteu universitetinin Gylym zharshysy (panaralyq)*. vol. 120, no. 1, pp. 208-218. doi.org/10.51452/kazatu.2024.1(120).1626

Tursunov E.A., Madibekov A.S., Ranova S.U., Galaeva A.vol. (2014) Sovremennye batigraficheskie harakteristiki Kapshagajskogo vodohranilishha [Modern bathygraphic characteristics of the Kapshagay reservoir]. *Gidrometeorologija i jekologija*. vol. 73, no. 2, pp. 105-110.

#### **Авторлар туралы мәлімет:**

Шарахметов Саят Ермұханбетұлы – PhD, зоология, гистология және цитология кафедрасының доцент-зерттеушісі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан, e-mail: sharakhmetov@gmail.com).

Баққожа Жарқын Мейіржанұлы – зоология, гистология және цитология кафедрасының 1-курс докторанты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, ЖШС «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы, ихтиология зертханасының ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан, e-mail: zarkynbakkoza@gmail.com).

Сапарғалиева Назым Сапарғалиқызы – б.ғ.к., зоология, гистология және цитология кафедрасының доценті, Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан, e-mail: sapargalyeva.nazym@gmail.com).

Сатбек Аңсар Талғатұлы – зоология, гистология және цитология кафедрасының 2-курс докторанты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), ЖШС Балқаш филиалы «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» кешенді балық шаруашылық зертханасының экспедиция жасақ басшысы (Балқаш, Қазақстан, e-mail: a.s\_9393@list.ru).

#### **Information about the authors:**

Sharakhmetov Sayat – PhD, Associate Professor-Researcher of the Department of Zoology, Histology, and Cytology, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan, e-mail: sharakhmetov@gmail.com).

Department of Zoology, Histology, and Cytology, Al-Farabi Kazakh National University, Research Fellow of the Ichthyology Laboratory LLP «Fisheries Research and Production Center» (Almaty, Kazakhstan, e-mail: zarkynbakkoza@gmail.com).

Sapargaliyeva Nazym – candidate of biological sciences, Associate Professor of the Department of Zoology, Histology, and Cytology, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan, e-mail: sapargalyeva.nazym@gmail.com).

Bakkozha Zharkyn – 1st year doctoral student of the Satbek Angsar – 2nd year doctoral student of the Department of Zoology, Histology, and Cytology, Al-Farabi Kazakh National University, (Almaty, Kazakhstan), Head of the expeditionary unit of the integrated fisheries laboratory, Balkhash branch LLP «Fisheries Research and Production Center» (Balkhash, Kazakhstan, e-mail: a.s\_9393@list.ru).

#### **Сведения об авторах:**

Шарахметов Саят Ермұханбетович – PhD, доцент-исследователь кафедры зоологии, гистологии и цитологии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан, e-mail: sharakhmetov@gmail.com).

Баққожа Жарқын Мейіржанұлы – докторант 1-курса кафедры зоологии, гистологии и цитологии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, научный сотрудник лаборатории ихтиологии ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» (Алматы, Казахстан, e-mail: zarkynbakkoza@gmail.com).

Сапарғалиева Назым Сапарғалиевна – к.б.н., доцент кафедры зоологии, гистологии и цитологии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан, e-mail: sapargalyeva.nazym@gmail.com).

Сатбек Аңсар Талғатович – докторант 2-курса кафедры зоологии, гистологии и цитологии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан), начальник экспедиционного отряда комплексной рыбохозяйственной лаборатории Балхашский филиал ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства» (Балхаш, Казахстан, e-mail: a.s\_9393@list.ru).

Келіп түсті: 25 желтоқсан 2025 жыл  
Қайта жүктелді: 31 наурыз 2026 жыл  
Қабылданды: 15 маусым 2026 жыл