

2-бөлім  
**ЗООЛОГИЯ**

---

Раздел 2  
**ЗООЛОГИЯ**

---

Section 2  
**ZOOLOGY**

Кожабаета Э.Б.,  
Сапаргалиева Н.С.

Казахский национальный  
университет имени аль-Фараби,  
Казахстан, г. Алматы

**Морфобиологическая  
характеристика горчак  
(*Rhodeus* sp.) из р. Карашик**

С целью увеличения разнообразия ихтиофауны на водоемах территорий Казахстана проводились неоднократные мероприятия по акклиматизации ценных промысловых чужеродных видов рыб, которые меняют разнообразие местной ихтиофауны, вытесняют аборигенные виды, занимают их экологическую нишу, являются конкурентами в кормовой базе с местными обитателями. В настоящее время чужеродные виды заселили практически все водоемы Казахстана, вытесняя местную аборигенную ихтиофауну. В связи с чем, изучение чужеродных видов является актуальным вопросом. В одном из плановых работ по акклиматизации рыб в водоемы Казахстана вместе с промысловыми рыбами попали сорные чужеродные виды. Один из этих видов – горчак. В последние годы горчак многочисленно встречается в водоемах Казахстана. Биология горчак из бассейна Сырдарьи мало изучена. Показано, что в реке Карашик горчак является многочисленным видом. Результаты морфологического и биологического анализа рыб показывают, что исследуемая выборка является однородной. Среди исследованных экземпляров не обнаружено различие по морфологическим признакам. Даны рекомендации о необходимости регулирования численности горчак в р. Карашик для сохранения местной аборигенной ихтиофауны.

**Ключевые слова:** ихтиофауна, акклиматизация, горчак, чужеродный вид, морфология, биология.

Kozhabaeva E.B.,  
Sapargalieva N.S.

Al-Farabi Kazakh National University,  
Kazakhstan, Almaty

**Morphological and biological  
characteristic of bitterling fish  
(*Rhodeus* sp.) from river Karashik**

Alien species – species which has been introduced in water bodies beyond their natural distribution intentionally or accidentally. In order to increase the diversity of fish fauna in Kazakhstan waters basins were regularly conducted acclimatization of alien species. However, check-in types in a new environment lead to change ecosystems: make an impact on the local fish fauna, replace niche imprint. Aborigine species are competitors in the stern-based local inhabitants. Therefore, the study of alien species becomes more pressing issue. One of the planned acclimatization of valuable species were brought a new alien species – bitterling (*Rhodeus* sp.). It refers to the weedy alien species. It should be noted, that the biology of bitterling from Syr Darya Basin has poorly studied. This study examines the current status and morphological and biological characteristics of bitterling (*Rhodeus* sp.) from river Karashik. Were analyzed the results of morphological and biological features.

**Key words:** fish fauna, acclimatization, bitterling fish, alien species, morphology, biology.

Кожабаета Э.Б.,  
Сапаргалиева Н.С.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық  
университеті, Қазақстан, Алматы қ.

**Қарашық өзеніндегі кекіре  
балығының (*Rhodeus* sp.)  
морфобиологиялық  
сипаттамасы**

Қазақстан территорияларында ихтиофаунаың алуантүрлілігін арттыру мақсатында бөгде балықтарды акклиматизациялау жұмыстары бірнеше рет жүргізілген. Алайда, жаңа тіршілік ортасына бөгде организмдерді жерсіндіру сол ортаның экосистемасының өзгеруіне әкеп соғады. Жергілікті ихтиофаунаың құрамы өзгереді, олар басқа орталарды иемденеді, жергілікті түрлерді ығыстырады, аборигенді түрлердің қоректік базасына бәсекелес болады. Қазіргі кезде жерсіндірілген балық түрлері, жергілікті түрлерді ығыстырып Қазақстанның барлық суқоймаларын жайлап кетті. Сол себепті, қазіргі таңда бөгде түрлерді зерттеу маңызды болып саналады. Қазақстан суқоймаларында жерсіндіру процесі кезінде бөгде түрлермен бірге кәсіптік маңызы жоқ жаңа балық түрлері де енген. Сол балық түрлерінің біреуі – кекіре. Соңғы жылдары Қазақстанның кейбір суқоймаларында кекіре балығы жиі және көптеп кездеседі. Сырдария бассейні суқоймаларында кездесетін кекіренің биологиясы аз зерттелген. Қазіргі таңда Сырдария бассейніне жататын Қарашық өзенінде кекіре балығы көптеп кездеседі. Кекіре балығына жасалған морфологиялық және биологиялық талдау нәтижелері зерттелген іріктемелердің біркелкі екенін көрсетеді. Зерттелген балықтардың арасында морфологиялық белгілері бойынша айырмашылықтар байқалмады. Қарашық өзеніндегі жергілікті аборигендік ихтиофаунаы сақтау мақсатында кекіре балығының санын реттеу керектігі ұсынылды.

**Түйін сөздер:** ихтиофауна, акклиматизация, кекіре, бөгде түр, морфология, биология.

**МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРЧАКА (*Rhodeus sp.*) ИЗ Р. КАРАШИК****Введение**

Современное состояние ихтиофауны водоемов Казахстана настолько изменилось, что в ряде водоемов сохранились следы существовавших недавно многочисленных видов. Существует несколько причин деградации аборигенных видов рыб. Это интенсификация промысла местными жителями, акклиматизация новых видов и гидростроительство. Из всех перечисленных проблем роль акклиматизации в изменении разнообразия ихтиофауны водоемов Казахстана огромна.

Бассейн р. Сырдарья является одним из наиболее освоенных человеком регионов Средней Азии. В последние четверти XX века нерациональное использование водных ресурсов привели к экологическому кризису бассейна р. Сырдарья. Обеднею разнообразие ихтиофауны, уменьшилась численность промысловых видов рыб. После чего, в бассейн р. Сырдарья были организованы мероприятия по вселению новых промысловых видов рыб.

История вселения чужеродных видов рыб в период естественного гидрологического режима и предкризисный период бассейна р. Сырдарья подробно описана Г.М. Дукравцом и В.П. Митрофановым [1]. Первый период акклиматизационных работ в Казахстане приходится к началу XX века [2]. Заселение чужеродных видов в водоемах Казахстана проводилась неоднократно. В настоящее время их можно встретить практически во всех равнинных водоемах бассейна реки Сырдарья.

В период акклиматизации были завезены как плановые так и неплановые виды рыб. В результате непланового заселения в начале 1960-х гг. горчак (род *Rhodeus*) проник в воды Сырдарьи из Аккурганского рыбокомбината, куда был завезён вместе с растительными рыбами с Дальнего Востока или из Китая [2]. В списке ихтиофауны Казахстана на период 1986-1990 гг. [3] глазчатый горчак *R. ocellatus* указан как интродуцент в бассейне р. Сырдарья, и впоследствии он неоднократно здесь отмечался [4]. Горчак обыкновенный предпочитает водоёмы со стоячей или слаботекущей водой. Питается, в основном, растительной пищей: нитчаткой, водорослями. Горчак способен к размножению на втором году жизни, при длине тела 3-4 см.

Икру горчаки откладывают весьма своеобразно. Ко времени нереста у самок вырастает довольно длинный яйцеклад, и с его помощью они откладывают икру во внутрь раковины живых двустворчатых моллюсков – перловиц (*Unio*) и беззубок (*Anodonta*). Самцы к этому времени окрашиваются более ярко. Чешуя приобретает розовато-перламутровый оттенок, на голове у них появляются небольшие эпителиальные бугорки, цвет плавников становится более насыщенным. Плодовитость у обыкновенного горчака небольшая, 220–280 икринок. Нерест порционный, до 5 икринок за один раз. Икринки развиваются под защитой крепких створок моллюска.

Большинство исследователей изучает в водоемах Казахстана промысловых вселенцев. При этом инвазийным видам уделено очень мало внимания. В связи с этим в качестве объ-

екта исследований мы выбрали чужеродный вид горчака. Целью работы являлось оценить современное состояние и дать морфологическую и биологическую характеристику горчака из р. Карашик.

Река Карашик берет свое начало на юго-западном склоне хребта Каратау в районе города Кентау (рисунок 1). Река протекает в глинистом широком логу, где выпасается скот. Древесная растительность вдоль берегов представлена преимущественно отдельно стоящими деревьями ивы и серебристого лоха, кустарниковая – отдельными небольшими группами чингиля.

Ширина реки составляет 3-5 м с плёсами шириной до 20 м и глубиной более 1,7 м. Дно реки илистое, илисто-песчаное и песчано-галечниковое. Большая часть воды используется для орошения, поэтому р. Сырдарья этот приток достигает лишь в многоводные годы.



Рисунок 1 – р. Карашик (Сырдарьинский бассейн – стрелкой показано начало реки)

### Материалы и методы исследования

В данной работе использованы материалы, собранные летом в 2016 г. в ходе экспедиции в Сырдарьинском бассейне. Для отлова рыб использовали рыболовные сачки различной конструкции с ячейей 3-5 мм. Для морфобиологического анализа было взято 74 экземпляров, из них морфологическому анализу подвергнуто 25 экз., биологическому анализу 49 экземпляров рыб. Рыб для морфобиологического анализа

фиксировали на месте в 4% растворе формалина, дальнейшая обработка материала проводилась в лаборатории по схеме, предложенной И.Ф. Правдиным [5]. Для описания морфологических и биологических характеристик использовались общепринятый ихтиологические обозначения. Анализ проводился по 6 счетным и 28 пластическим признакам.

Обозначения пластических признаков: антедорсальное расстояние (aD), антепектральное расстояние (aP), антевентральное расстояние

aV, антеанальное расстояние aA, длина хвостового стебля (lca), расстояние между грудного и брюшного плавников (PV), расстояние между брюшного и анального плавников (VA), длина головы (lc), длина рыло (ao), диаметр глаз (o), заглазничный отдел головы (op), длина верхней челюсти (l<sub>mx</sub>), длина нижней челюсти (l<sub>md</sub>), расстояние между глаз (io), высота головы (hco), высота головы у затылка (hc), ширина ротового аппарата (wm), ширина лба (wo), наибольшая высота тела (H), наименьшая высота тела (h), длина основание спинного плавника (lD), высота спинного плавника (hD), длина основание анального плавника (lA), высота анального плавника (hA), длина грудного плавника (P), длина брюшного плавника (V), длина верхней лопасти хвостового плавника (Cs), длина нижней лопасти хвостового плавника (Ci), длина середины хвостового плавника (Cm) [5].

Схема измерения меристических признаков следующая: число чешуй в боковой линии (l), число лучей в спинном плавнике (D), число лучей в анальном плавнике (A), число лучей в грудном плавнике (P), число лучей в брюшном плавнике (V), число позвонков (vertebra) [5].

Для биологического анализа использовали признаки: длина всей рыбы (L), длина без хвостового плавника (l), общий вес тела (Q), вес без внутренностей (q). Упитанность рыб высчитывалась по формулам Фультона и Кларк [5].

Измерение проводилось штангенциркулем (ЩЦ-1, Matrix, Китай) с точностью до 0,1 мм. Рыб взвешивали на электронных весах (Scout-Pro, ОНОУС, Китай) с точностью до 0,1 г. Показатели флуктуирующей асимметрии билатеральных признаков оценивались по методике, предложенной В.М. Захаровым [6]. Для выявления асимметрии использовались показатели: число чешуй в боковой линии (l) с левой и правой стороны, число лучей в грудном плавнике (P) с левой и правой стороны, число лучей в брюшном плавнике (V) с левой и правой стороны.

Для статистической обработки использовались минимум, максимум, среднее значение, среднее отклонение, стандартное отклонение, дисперсия и коэффициент вариации по руководству Г.Ф. Лакина [7].

### Результаты исследования и обсуждение

В результате исследований нами впервые проведен полный морфометрический анализ инвазионного вида горчак из р. Карашик Сырдарьинского бассейна. Изученные выборки гор-

чака представлены половозрелыми самками и самцами при длине от 36,00 до 56,00 мм. Анализированные рыбы характеризовались следующими морфологическими особенностями. Тело высокое, сжато с боков, на хвостовом стебле проходит черная полоса. На спинном плавнике у некоторых особей имеется черное пятно. Число лучей: в спинном плавнике – II-III – 10-11; в анальном плавнике – II- 10-11; в грудном плавнике (без разделения на ветвистые и не ветвистые) – 11-12; в брюшном плавнике (общее число всех лучей) 6-7 (рисунок 2).

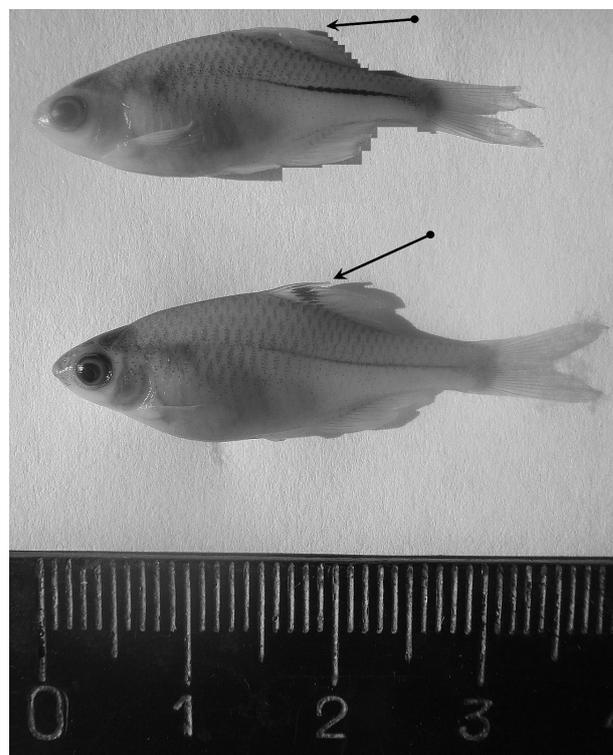


Рисунок 2 – Внешний вид горчак (сверху горчак без черного пятна в спинном плавнике, ниже горчак с черным пятном в спинном плавнике)

По окраске тела и внешнему виду в целом, горчак из реки Карашик не отличается по сравнению с опубликованными данными [4]. В исследованных выборках у 20% самок длина яйцеклада достигала до конца хвостового плавника, у 24% особей яйцеклад не достигал до хвостового плавника, на рисунке 3 показаны самки с яйцекладом.

Биологическая характеристика горчак представлена ниже в таблице 1. Результаты исследования морфобиологического анализа показали,

что пределы признаков изменились в пределах по сравнению с опубликованными работами. По известным данным у горчака из р. Или в изученных нами выборках биологические показатели уменьшились в минимальную сторону.

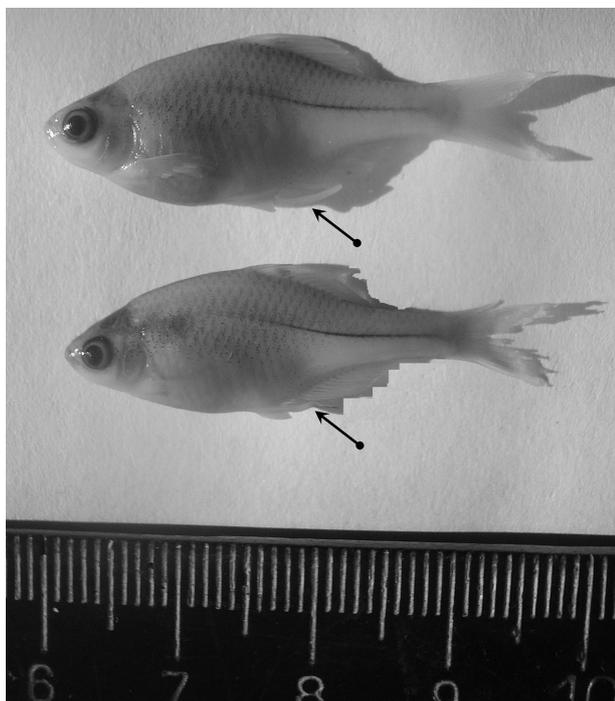


Рисунок 3 – Самки горчака с яйцекладом

Упитанность рыб меняется в пределах от 0,54 до 2,07 грамм. Анализированные рыбы имели жир в полости тела и по пятибалльной шкале соответствует 4-5 балла. Это указывает на то, что кормовая база р. Карашик для этого вида достаточна. У всех исследованных особей обнаружены зрелые половые железы на разных стадиях развития от II до V.

Численность самцов преобладала и составила 70% от общего числа. Остальные 30% принадлежат самкам. Гонады двух самок были на последней стадии зрелости (V), у остальных экземпляров на III- IV стадии зрелости. Число икринок этих особей составлял от 150 до 160 штук. Размер икринок был разным – мелкие и крупные, желтого цвета. Это показывает, что у горчака икрометание порционное и продолжается с весны до лета.

В таблице 2-3 представлены результаты пластических и меристических признаков горчака. Морфометрические признаки сравнивали с литературными данными горчака из р. Или [8], поскольку морфологическое описание для горчака из бассейна р. Сырдарья отсутствует.

Нами были обнаружены следующие различия: длина хвостового стебля, наибольшая высота, наименьшая высота, длина спинного плавника, длина анального плавника, высота головы у затылка показали меньшее значение. Увеличились максимальные значения антедорсального расстояния, диаметр глаз, межглазничное расстояние.

Таблица 1 – Биологическая характеристика горчака р. Карашик

Признаки	Мин – макс	M ±m	CO	Дисперсия	CV
L	36,00-56,00	43,4±3,79	4,982	24,823	11,491
l	27,00-44,00	33,7±3,18	4,110	16,893	12,204
Q	0,54-2,07	1,0±0,25	0,359	0,129	35,553
q	0,41-1,74	0,8±0,24	0,43	0,118	41,722
Fulton	2,11-2,96	2,6±0,20	0,242	0,059	9,435
Clark	1,76-2,54	2,1±0,17	0,214	0,046	10,391
Ass	0-0,67	0,3±0,21	0,260	0,068	88,753

Примечание: мин – минимум, макс- максимум, M- среднее значение, m – среднее отклонение, CO – стандартное отклонение, CV – коэффициент вариации, Fulton – упитанность по Фультону, Clark – упитанность по Кларк, Ass – флуктуирующая асимметрия.

**Таблица 2** – Морфологическая характеристика горчака из р. Карашик (группа пластических признаков)

Признаки	Мин – макс	М ±м	СО	Дисперсия	CV
aD	48,57-58,82	53,3±1,82	2,34	5,500	4,397
aP	22,73-29,63	25,9±1,34	1,74	3,056	6,749
aV	45,00-48,57	46,7±0,92	1,15	1,344	2,481
aA	56,76-87,50	76,4±8,08	1,25	1,568	1,449
lca	18,92-27,59	22,6±1,33	1,96	3,842	8,644
PV	20,00-24,24	21,9±0,91	1,15	1,338	5,260
VA	12,90-18,75	15,9±1,22	1,49	2,224	9,339
lc	21,43-27,59	24,2±1,36	1,64	2,699	6,782
ao	5,41-8,57	6,9±0,72	0,91	0,829	13,148
o	5,00-10,00	7,4±1,12	1,33	1,772	17,891
op	9,52-14,29	11,7±1,10	1,36	1,862	11,588
lmx	4,55-7,41	6,0±0,55	0,69	0,478	11,493
lmd	4,55-10,34	6,8±0,93	1,25	1,581	18,319
io	5,88-13,79	9,7±0,97	1,42	2,018	14,615
hco	11,11-17,24	13,1±1,09	1,45	2,117	11,061
hc	13,89-20,69	17,6±1,52	1,86	3,483	10,554
wm	4,55-7,41	6,0±0,55	0,69	0,478	11,493
wo	10,34-13,79	12,2±0,77	0,91	0,843	7,515
wc	10,00-15,63	13,0±1,31	1,61	2,594	12,300
H	5,88-40,63	34,8±4,76	8,70	75,798	24,988
h	9,38-13,79	11,6±0,72	1,00	1,003	8,574
ID	17,65-32,50	24,1±2,74	3,65	13,371	15,122
lA	15,63-24,32	20,5±2,07	2,51	6,334	12,245
P	16,67-23,33	19,6±1,31	1,67	2,794	8,495
V	12,50-20,00	15,0±1,13	1,56	2,444	10,426
Cs	2,86-36,67	29,6±3,32	6,17	38,142	20,800
Ci	10,00-34,48	29,7±2,96	4,78	22,863	16,059
Cm	13,64-20,59	17,6±1,53	1,85	3,448	10,526

Примечание: мин – минимум, макс- максимум, М- среднее значение, м – среднее отклонение, СО – стандартное отклонение, CV – коэффициент вариации,

Результаты меристических признаков показаны в таблице 3. Меристические признаки изученного нам горчака количество чешуй в боковой линии, количество позвонков совпадают

с литературными данными из р. Или, опубликованной В.Е. Карповым и С.С. Калдаевым [3], тогда как количество лучей в спинном и анальном плавнике имеют различия.

Таблица 3 – Морфологическая характеристика горчака из р. Карашик (группа меристических признаков)

Количество	Мин- макс	М ±м	СО	Дисперсия	CV
II	30-34	32,1±0,90	1,187	1,410	3,701
D невр	2-3	2,3±0,46	0,490	0,240	20,758
D ветв	9-12	10,7±0,65	0,792	0,627	7,385
A неветв	1-2	1,9±0,14	0,277	0,077	14,421
A ветв	9-12	10,3±0,71	0,860	0,740	8,303
P	11-14	12,4±0,82	1,000	1,000	8,065
V	6-7	6,2±0,32	0,408	0,167	6,585
vert	30-33	31,5±0,85	1,005	1,010	3,188

Примечание: мин – минимум, макс- максимум, М- среднее значение, м – среднее отклонение, СО – стандартное отклонение, CV – коэффициент вариации.

Таким образом, результаты морфобиологического анализа рыб показывают, что исследуемая выборка является однородной. Среди исследованных экземпляров не обнаружено различие по морфологическим признакам. Соотношение полов 1:2 с преобладанием самцов.

Результаты исследования показывают о необходимости регулирования численности гор-

чака в р. Карашик для сохранения местной аборигенной ихтиофауны. В связи с чем, для выявления влияния горчака на аборигенную и промысловую ихтиофауну требуется дальнейшее изучение биологии чужеродного горчака.

*Данная работа выполнена по гранту 2678/ГФ4 МОН РК.*

#### Литература

- 1 Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Сидорова А.Ф. Рыбы Казахстана. Акклиматизация, промысел. – Алма-Ата: Гылым, 1996. – Т. 5. – 464 с.
- 2 Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.- Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Ч. 2. – С. 469-926.
- 3 Kner R. 1866. Specielles Verzeichniss der während der Reise der kaiserlichen Fregatte «Novara» gesammelten Fische. III. und Schlussabtheilung // Sitzungsber. Kaiser. Akad. Wissenschaften. Mathem.-Naturwis. Classe. V. 53. P. 543-550.
- 4 Карпов В.Е., Калдаев С.С. Морфобиологическая характеристика горчака (семейство Cyprinidae, *Rhodeus* sp.) Капшагайского водохранилища и р. Или // Рыбохозяйственные исследования в Республике Казахстан: история и современное состояние. – Алматы: Бастау, 2005. – 480 с.
- 5 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 6 Захаров В.М., Баранова А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
- 7 Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
- 8 Васильева Е.Д., Мамилев Н.Ш., Магда И.Н. Новые виды карпообразных рыб (Cypriniformes) в фауне Балхаш-Илийского бассейна Казахстана // Вопросы ихтиологии. – М., 2015. -Т. 55, № 4. – С. 379 – 384.

#### References

- 1 Mitrofanov VP, Dukravec GM, Sidorova AF (1992) Fishes of Kazakhstan, Acclimatization and fishery [Ryby Kazahstana. Akklimatizacija, promysel] Gylym, Almaty, Kazakhstan, pp. 464.
- 2 Berg LS (1949) Freshwater fish species of USSR and neighbor countries [Ryby presnyh vod SSSR i sopredel'nyh stran] AN SSSR, Moscow- Leningrad, Russia, pp. 469-926.
- 3 Kner R. 1866. Specielles Verzeichniss der während der Reise der kaiserlichen Fregatte «Novara» gesammelten Fische. III. und Schlussabtheilung // Sitzungsber. Kaiser. Akad. Wissenschaften. Mathem.-Naturwis. Classe. V. 53. P. 543-550.
- 4 Karpov VE, Kaldaev SS (2005) Morfobiological characteristics of bettering (Cyprinidae, *Rhodeus* sp.) from Kapshagai reservoir. Fisheries research in the Republic of Kazakhstan: history and current status [Morfobiologicheskaja harakteristika gorchaka

(semejstvo Cyprinidae, Rhodeus sp.) Kapshagajskogo vodohranilishha i r. Ili. Rybohozajstvennye issledovanija v Respublike Kazahstan: istorija i sovremennoe sostojanie]. Bastau, Almaty, Kazakhstan, pp. 480.

5 Pravdin IF (1966) Guide on fish studies [Rukovodstvo po izucheniju ryb] Pishhevaja promyshdennost, Moscow, Russia, pp. 376.

6 Zaharov VM, Baranova AS, Borisov VI, Valeckij AV, Krjazheva NG, Chistjakova EK, Chubinishvili AT. (2000) The health of environment: the method of estimate [Zdorov'e sredy: metodika ocenki] Centr jekologicheskoy politiki Rosii, Moscow, Russia, p. 68.

7 Lakin GF. (1990) Biometrics [Biometrija] Vysshaja shkola, Moscow, Russia, p. 352.

8 Vasil'eva ED, Mamilov NSh, Magda IN. (2015) New species of cypriniformes in fish fauna of Ili-Balkhash basin, Kazakhstan, Journal of ichthyology [Novye vidy karpobraznyh ryb (Cypriniformes) v faune Balhash-Ilijskogo bassejna Kazahstana, Voprosy ihtiologii.] 55(4): 379 – 384.