

ЕВРОПЕЙСКИЙ ОБЫКНОВЕННЫЙ ГОРЧАК *RHODEUS AMARUS* (ASCHEILOGNATHIDAE) – ЧУЖЕРОДНЫЙ ВИД РЫБ В БАССЕЙНЕ РЕКИ УРАЛ

© 2025 Болдырев В.С.^{а,*}, Яковлев С.В.^{б,**}, Випхло Е.В.^{а,***}, Голоколенова Т.Б.^{а,****}, Басько Ю.В.^{а,*****}, Гордеев Д.А.^{с,*****}

^а Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИРО», Волгоград, 400001, Россия

^б Институт водных проблем РАН, Москва, 119333, Россия

^с Волгоградский государственный университет, Волгоград, 400062, Россия

e-mail: *neogobius@yahoo.com, **jack_sv@mail.ru, ***viphloeka@yandex.ru,

****lysak-alga@yandex.ru, *****basko_yulia@mail.ru, *****dmitriy8484@bk.ru

Поступила в редакцию 28.02.2025. После доработки 02.05.2025. Принята к публикации 15.05.2025

Приведены новые сведения о распространении и натурализации в р. Урал чужеродного вида рыб – европейского обыкновенного горчака *Rhodeus amarus*. Этот вид отмечен только на нескольких локалитетах 200-километрового участка р. Урал между устьями рек Колпачка и Алимбет, что, по-видимому, обусловлено относительно недавним вселением. Проникнуть сюда он мог из прудовых хозяйств, появление в которых стало следствием случайной интродукции вместе с объектами рыбоводства. Аргументом в пользу этого является тот факт, что текущее распространение горчака и амурского чебачка *Pseudorasbora parva*, другого недавно выявленного в р. Урал вселенца, почти совпадают. Изучены и проанализированы основные диагностические таксономические признаки, подтверждающие присутствие в р. Урал именно европейского горчака. Описана динамика расселения представителей рода *Rhodeus* на смежной с Уральским бассейном территории. Дана характеристика фитопланктона в местах обитания горчака и его питание, основой которого являются микроводоросли. В пищевом спектре их отмечено 90 видов. Наибольшее значение имеют представители диатомовых родов *Navicula* и *Amphora*. Судя по индексу избирательности, горчак предпочитает в большей степени представителей родов *Amphora*, *Synedra* и *Cymbella*. Низкими же значениями этого показателя характеризуются водоросли других таксономических групп родов *Cryptomonas*, *Oscillatoria*, *Cosmarium* и *Closterium*. Основу биомассы потребляемых низших растений составляют бентосные и планкто-бентосные виды. Охарактеризовано широкое распространение в Уральском бассейне двустворчатых моллюсков семейства Unionidae, являющихся нерестовым субстратом для горчака, открывающее перспективы к дальнейшему расселению этого вида.

Ключевые слова: инвазия, диагностические признаки, фитопланктон, питание, диатомовые водоросли, остракофилия, Unionidae, Каспийский бассейн.

DOI: 10.35885/1996-1499-18-2-002-013

Введение

Биологические инвазии в настоящее время признают одной из глобальных мировых проблем. Трансформация видовых ареалов, обусловленная усилением антропогенного преобразования естественной среды и глобальными геоклиматическими изменениями, зачастую приводит к самым серьезным негативным последствиям для экосистем и наносит мировой экономике огромные убытки (Haubrock et al., 2021). Инвазионные пресноводные рыбы могут воздействовать на аборигенные сообщества через прямое хищ-

ничество и конкурентные взаимодействия, генетическую интрогрессию с близкородственными видами, передачу заболеваний и перенос паразитов (Tickner et al., 2020). Работы по мониторингу нежелательных инвазий являются важнейшим элементом комплекса мер по инвентаризации и сохранению биологического разнообразия, а также по поиску путей, направленных на минимизацию вреда от вселения чужеродных видов в новые местообитания [Gallardo et al., 2019].

Карпообразных рыб (Cypriniformes) евразийского рода *Rhodeus* характеризует дизъ-

юнктный естественный ареал с разрывом на протяжении всей Сибири. Самое широкое распространение среди видов Европы имеет европейский обыкновенный горчак *R. amarus* (Bloch, 1782). В последнее тысячелетие границы ареала этого пресноводно-солонатоводного вида существенно менялись под воздействием различных природных и антропогенных факторов. Считается, что к началу XII в. его распространение, помимо северной части Эгейского бассейна, в крупных понто-каспийских реках от Дуная до Дона было ограничено только их нижним и средним течением [Van Damme et al., 2007]. Развитие прудового рыбоводства в водоёмах Центральной и Западной Европы в XII–XVI вв., сопровождавшееся масштабными перевозками рыбы, способствовало широкому расселению горчака как объекта непреднамеренной интродукции. Самая холодная фаза Малого ледникового периода стала причиной последующего сокращения ареала этого термофильного вида. Потепление в конце XVIII в., активизация аквакультурных мероприятий и строительство каналов, нарушающих бассейновую изоляцию речных систем, снова способствовало расширению ареала горчака. К середине XX в. область его распространения сильно сократилась главным образом по причине загрязнения водоёмов Европы. В последние же полвека с улучшением экологии опять наблюдается интенсивное расширение ареала [Kozhara et al., 2007]. Этот короткоцикловый вид способен быстро наращивать численность в новых водоёмах с оптимальными условиями размножения [Беляев, 1962; Pietrock et al., 2022]. Имеющиеся данные по его термальной биологии дают основание рассматривать горчака в условиях глобального потепления климата как вид с высоким инвазионным потенциалом [Smith et al., 2004; Зданович, 2024].

Горчак (семейство *Acheilognathinae*) характеризует сложная репродуктивная стратегия, при которой самки с помощью длинного яйцеклада откладывают икру в мантийную полость двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*) семейства *Unionidae*, где после оплодотворения самцами происходит её инкубация. Развивающиеся эмбрионы находятся в жабрах

моллюска около месяца до достижения стадии плавающей личинки. По этой причине места обитания горчака в основном связаны с областью распространения перловиц *Unio* sp. и беззубок *Anodonta* sp. [Holcik, 1999; Smith et al., 2004; Богуцкая и др., 2009]. Этот вид рыб заселяет разнотипные водоёмы чаще лентического типа, но встречается и в быстротекущих реках.

Горчак ранее в бассейне р. Урал не отмечали [Берг, 1949; Шапошникова, 1964; Чибилёв, 1993]. Противоречивые данные о поимке одного экземпляра (*Rhodeus* sp.) в р. Большая Караганка, левом притоке Урала в верхнем течении, появились в 2004 г. [Чибилёв, 2004; Чибилёв и др., 2004]. Характеристика диагностических признаков не приводилась. Каких-либо других данных о его присутствии в Уральском бассейне, подтверждённых фактическими материалами, больше не было [Чибилёв, Дебело, 2009; Kottelat, Freyhof, 2007; персональное сообщение А.А. Чибилёва (Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН)].

Целью работы является уточнение сведений о присутствии, современном распространении и таксономическом статусе горчака в бассейне р. Урал, характеристика его некоторых морфо-анатомических признаков и питания.

Материал и методика

Гидробиологический и ихтиологический материал на российском участке р. Урал собирали в ходе экспедиций в июле и сентябре 2022 г., апреле-мае и сентябре 2023 г. Сбор организмов донной фауны осуществлялся при помощи дночерпателей нескольких модификаций. В ходе натурных исследований собраны и обработаны [Кутикова, 1977; Определитель..., 2004] 223 пробы зообентоса. Донные биотопы на исследованных участках водных объектов были представлены преимущественно галечно-песчаным грунтом.

Основным орудием лова рыбы служил 6-метровый мальковый невод, изготовленный из дели с ячейей 4 мм и снабжённый кутком со вставкой из мельничного газа. Облавливали открытые или частично заросшие мягкими водными макрофитами прибрежные участки

с глубинами до 1.5 м. На каждой локации делали от 1 до 5 притонений по возможности в разных биотопах. При каждом лове определяли площадь облёта неводом. Общая площадь облова составила 1.9 га. На участках, сильно заросших высшей водной растительностью, использовали дополнительно сачок диаметром 50 см с мешком из мельничного газа. В пойменных озёрах также выставляли на 1 час 1–2 жаберные сети с разноразмерной ячейей Nordic, состоящие из двенадцати 2.5-метровых вставок полотна высотой 1.5 м с шагом ячейи 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.6, 19.5, 24, 29, 35, 43 и 55 мм. Общее количество выставленных сетей – 36. Всего учёт провели на 189 локациях (см. рис.), из которых 59 на самой реке, 64 на уральских притоках первого порядка, 19 – второго, 4 – третьего, 16 – в водохранилищах и 27 – в пойменных озерах. Часть локаций в разные годы и сезоны облавливали повторно. Весь улов разбирали по видам, просчитывали и промеряли на месте. Также в этой работе приводятся данные о присутствии горчака в

период 2004–2007 гг. в уловах 25-метрового малькового невода (шаг ячейи 4 мм) в прибрежье нижнего 200-километрового участка Волгоградского водохранилища.

За стандартную длину (SL) тела принимали расстояние от вершины рыла до конца гипурального комплекса. В отдельных случаях приводим длины общую (TL) и по Смитту (FL). Изучены некоторые морфологические характеристики горчака, диагностирующие европейских и несколько азиатских видов рода *Rhodeus*. У 30 экз. были исследованы следующие меристические признаки в соответствии с последними методическими подходами [Богущая и др., 2013; Kottelat, Freyhof, 2007]: число неветвистых и ветвистых лучей в спинном (D) и анальном (A) плавниках, общее количество чешуй в боковом ряду ($sq. l.$), включая заходящие на основания лучей хвостового плавника, и число прободённых чешуй в боковой линии (ll), количество жаберных тычинок на первой левой жаберной дуге ($sp. br.$). Последние два сближенных ветви-

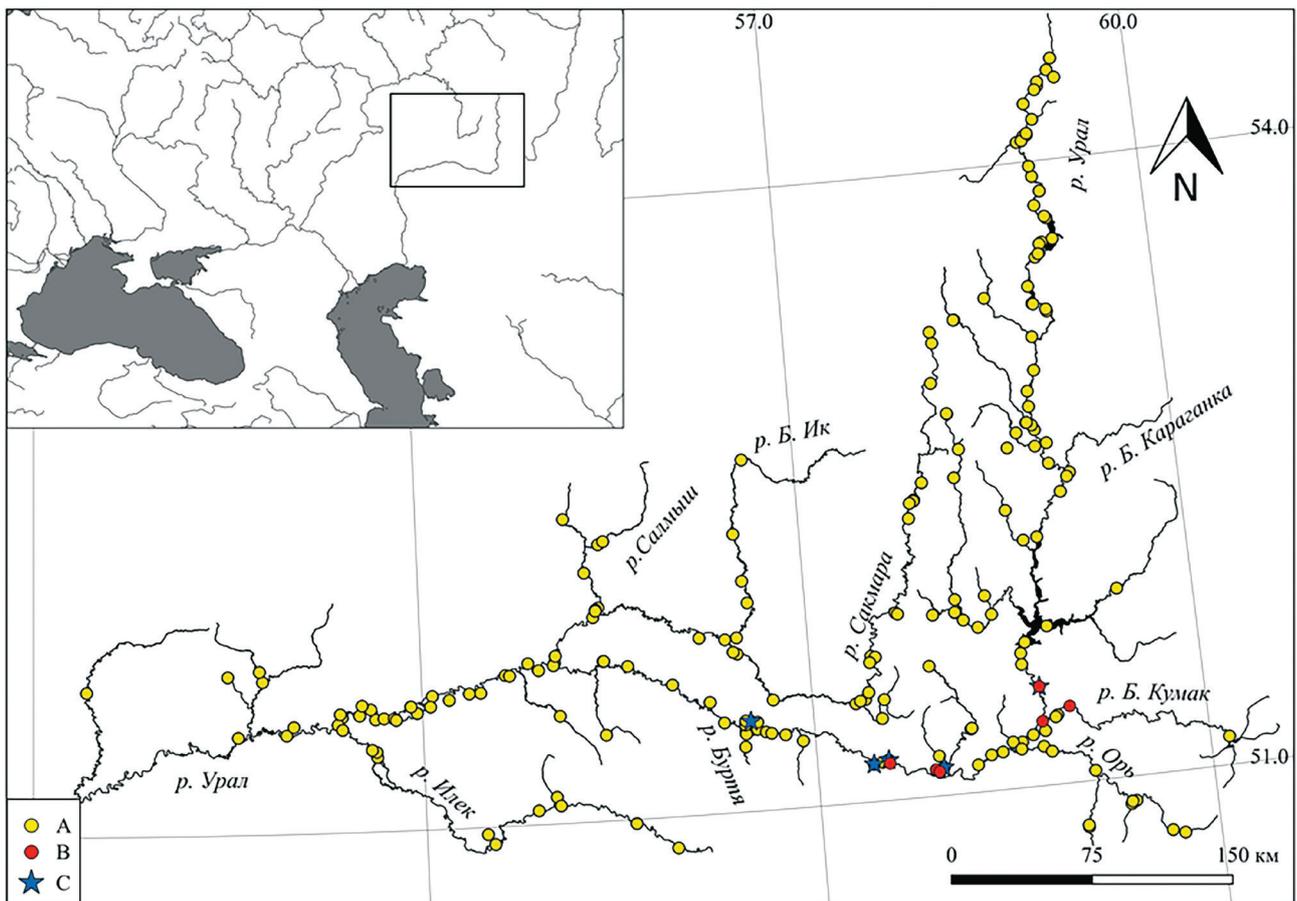


Рис. Точки сбора материала (А), места обнаружения горчака (В) и амурского чебачка (С) на российском участке р. Урал.

стых луча в непарных плавниках считали за один. Перед подсчётом костные структуры у рыб подкрашивали ализарином. У 7 экз. горчака *SL* 35–64 мм, измерены длина и ширина второй окологлазничной кости (infraorbitalia). Рентгенографическое исследование было проведено в Центре коллективного пользования ЗИН РАН (<https://www.ckp-rf.ru/ckp/3038/>) на рентгенографической установке ПРДУ 2021. На снимках подсчитывали общее число позвонков (*vert.*), а также туловищные (*vert. abd.*), хвостовые (*vert. caud.*) и предорсальные (*vert. preD.*).

Для характеристики фитопланктона р. Урал на его 200-километровом участке между устьями рек Колпачка и Алимбет в сентябре 2023 г. отобраны в прибрежной зоне 4 пробы. Отбор и фиксацию проводили согласно общепринятой методике [Лаврентьева, Бульон, 1982; Методика изучения..., 1975]. Клетки подсчитывали с использованием камеры Нажотта объёмом 0.01 мл. Биомассу рассчитывали по методу приведённых геометрических фигур [Кузьмин, 1984]. При идентификации видовой принадлежности водорослей использовали серию определителей по разным таксономическим группам [Определитель..., 1951, 1954, 1959; Царенко, 1990; Komarek, Anagnostidis, 1998, 2005 и др.]. Доминирующими по численности и биомассе считались виды, имеющие в пробе более 10% от соответствующего показателя (Корнева, 1999). Классификация и валидные названия гидробионтов приведены в соответствии с международной зоологической номенклатурой [GBIF, 2023], с указанием синонимии по отдельным таксонам с дискуссионным статусом.

С целью изучения питания горчака исследовали содержимое 35 кишечника (19 самок и 16 самцов). Таксономический состав водорослей из пищевых комков идентифицировали до рода. Учёт клеток проводили в камере Нажотта; просчитывали всю камеру на наличие крупных форм и 10–20 полей зрения на наличие мелких. Осцилляторий (*Oscillatoria* sp.) в кишечниках учитывали подсчётом трихомов.

Выборка горчака, на которой изучали питание, была сформирована из особей, со-

бранных в светлое время суток на различных участках Уральского бассейна в 2022 и 2023 гг. Значимость пищевых организмов оценивали по частоте встречаемости (*F*, % от числа питавшихся рыб), численности (*N*, % от общего количества организмов) и массовой доле (*W*, % от общей массы пищевого комка). В качестве интегральной величины, характеризующей значимость отдельных компонентов питания, рассчитывали индекс относительной значимости – *Index of Relative Importance (IRI)* [Cortés, 1997]:

$$IRI = [F \times (N + W)] \times 100.$$

Учитывая частоту встречаемости кормовых объектов, их численность и массовую долю, индекс относительной значимости в значительной степени позволяет нивелировать недостатки оценки каждого из этих параметров [Liao et al., 2001]. Индексы избирания (*E*) рассчитывали по формуле Ивлева [1955].

Результаты и их обсуждение

Распространение, размерный состав, концентрация. За весь период работ в Уральском бассейне учтено 146.5 тыс. экз. 32 видов рыб, среди которых 4.0 тыс. особей горчака. Он был отмечен на шести локалитетах только 200-километрового участка р. Урал между устьями рек Колпачка и Алимбет. В самой реке осенью 2022 г. у с. Колпакское (51°28'43.18" с.ш., 58°44'29.74" в.д.) и с. Казачья Губерля (51°07'00.38" с.ш., 57°55'17.36" в.д.) (см. рис.) уловы горчака были представлены сеголетками *SL* 20–37 мм и взрослыми особями *SL* 55–64 мм. Их концентрация в этих двух локалитетах была высокая (8.3 и 6.2 экз/м²).

В сентябре 2023 г. горчак был учтён в Урале, помимо уже известного локалитета, у с. Казачья Губерля, у сёл Ударник (51°18'36.33" с.ш., 58°44'23.09" в.д.) и Подгорное (51°10'43.70" с.ш., 57°33'01.72" в.д.), а также в низовьях двух его притоков первого порядка – р. Большой Кумак у г. Новорск (51°22'11.57" с.ш., 58°57'28.98" в.д.) и р. Губерля в 4.3 км от устья (51°07'41.66" с.ш., 57°53'48.48" в.д.). У с. Ударник его концентрация составляла значительные 8.1 экз/м², в остальных локалитетах варьировала в пределах 0.1–0.4 экз/м². В уловах, как и в сентя-

Таблица 1. Характеристика меристических признаков горчака р. Урал

Признак	A ветвистые			sq. l.			ll					sp. br.		
	8	9	10	36	37	38	2	3	4	5	6	10	11	12
Кол-во рыб, экз.	2	27	1	8	18	4	3	7	12	7	1	20	9	1

Таблица 2. Количество позвонков в различных отделах позвоночника у горчака из р. Урал

Отдел	vert.			vert. abd.		vert. caud.			vert. preD.	
	35	36	37	18	19	17	18	19	11	12
Кол-во рыб, экз.	1	15	14	22	8	5	15	10	25	5

бре 2022 г., чётко выделялись две размерные группы – сеголетки *SL* 20–36 мм и взрослые особи *SL* 46–67 мм. Самой крупной особью в наших уловах была самка *SL* 67 (*TL* 82) мм и массой 8.8 г. Соотношение длина/масса аппроксимируется уравнением: $W = 1.18 \times 10^{-5}SL^{3.21}$ ($n = 35$, $R^2 = 0.99$).

Морфо-анатомическая характеристика, таксономический статус. Горчака из р. Урал характеризует следующий набор признаков: *D* III 9, *A* III (8)9(10), *sq. l.* 36–38, *ll* 2–6, *sp. br.* 10–11(12), *vert.* (35)36–37, *vert. corp.* 18–19, *vert. caud.* 17–19, *vert. preD.* 11–12 (табл. 1, 2).

Ширина второй окологлазничной кости составляет 25–36% её длины. Рот полунижний. У неполовозрелых рыб отсутствует тёмное пятно в передней части спинного плавника.

У особей *SL* 29–67 (в среднем 41.7) мм (*FL* 33.5–75 (46.9)) длина кишечника превышала *FL* в 2.1–4.2 (*SL* в 2.4–4.8) раза. Это соотношение у горчака в бассейне волжского притока р. Сура было менее 1.9 [Морева и др., 2017], что свидетельствует о существенном варьировании рассматриваемого признака.

В настоящее время в роде *Rhodeus* признают валидными до 29 видов рыб [Eschmeyer, 2024; Li et al., 2020a, б; Esmaeili et al., 2020; Froese, Pauly, 2024]. Основное таксономическое разнообразие приурочено к Восточной Азии. В Европе и Западной Азии обитают четыре аборигенных вида — *R. amarus*, *R. meridionalis*, *R. colchicus* и *R. caspius* [Li et al., 2020a], таксономический статус которых подтверждён молекулярно-генетическими исследованиями [Bohlen et al., 2006; Kawamura et al., 2014; Esmaeili et al., 2020]. Среди них самым большим ареалом, включающим значительную часть Европы, характеризуется

европейский обыкновенный горчак, ранее чаще рассматривавшийся [Берг, 1949] в силу незначительности морфологических отличий как подвид *R. sericeus*. Среди азиатских видов имелись немногочисленные факты вселения *R. ocellatus* в Европу (Германия) [Kottelat, Freyhof, 2007]. Этот вид аборигенный на территории материкового Китая, в последние десятилетия он значительно продвинулся на запад в Среднюю Азию вследствие случайных интродукций и в настоящее время встречается в водоёмах Узбекистана, Казахстана [Васильева и др., 2015] и Таджикистана [Artaev et al., 2024].

Ареал *R. meridionalis* ограничен бассейном Эгейского моря на Балканском полуострове, *R. colchicus* – черноморскими реками Закавказья в границах России и Грузии [Bogutskaya, Komlev, 2001], *R. caspius* – реками Южного Каспия от р. Кура до р. Горган, оз. Урмия и бассейном р. Тигр [Богуцкая и др., 2013; Esmaeili et al., 2020; Jouladeh-Roudbar et al., 2020]. Основная часть ареала *R. sericeus* ограничена Амурским бассейном. В России обитают 6 видов горчаков, два из которых в европейской части страны [Dyldin et al., 2023].

Горчак из р. Урал отличается от *R. sericeus* тем, что у последнего количество прободённых чешуй в боковой линии 5–10 [Берг, 1949; Li et al., 2020б]; у *R. colchicus* модальные значения *vert.* и *vert. abd.* – 35 и 17 соответственно, ширина второй окологлазничной кости составляет около 75% её длины [Bogutskaya, Komlev, 2001]; у *R. caspius* *sq. l.* – 34–37 [Esmaeili et al., 2020], у *R. meridionalis* – конечный рот, *ll* – до 11 [Kottelat, Freyhof, 2007]; у *R. ocellatus* число туловищных позвонков по одним данным 16–17 [Bogutskaya, Komlev, 2001], по другим – 13–15 [Васильева и др.,

2015], количество ветвистых лучей в D и A 11–13, у неполовозрелых особей в передней части D имеется тёмное пятно. Из этого следует вывод, что изученные морфологические и анатомические признаки обнаруженного в р. Урал горчака соответствуют *R. amarus*.

Находка этого вида в р. Урал отодвигает восточную границу его ареала в Европе. До этого она проходила по Волжскому бассейну [Van Damme et al., 2007; Kozhara et al., 2007]. По одним данным распространение горчака в Волге на 1990-е гг. было ограничено притоками её среднего течения – реками Ока, Москва и водоёмами Самарской области [Аннотированный..., 1998; Атлас..., 2002; Bohlen et al., 2006]. По другим – он присутствовал в реке шире и в 1950-е гг. отмечался на ниже-расположенном участке, где в результате зарегулирования возникли позже Саратовское и Волгоградское водохранилища [Рыбы..., 2007; Ермолин, 2010; Шашуловский, Мосиаш, 2010]. С 1980-х гг. в этих крупных искусственных водоёмах горчак считался вполне обычным видом. В период 2004–2007 гг. его количественная доля в уловах малькового невода в правобережных балках нижнего участка Волгоградского водохранилища составлял 0.1–3.1 (в среднем 1.0) % от общего количества учтённых рыб (4.8–9.3 (6.8) тыс. экз.) (Болдырев, 2023; наши данные). Известен горчак в этом районе и в отдельных изолированных водоёмах Волжского бассейна, как, например, в обводнённом карьере (48°51'31.24" с.ш., 44°38'27.95" в.д.) у пос. Латошинка (данные Савченко А.Е., ЧОУ «Вайда», 2024 г.).

Как показали исследования конца 1990-х и 2000-х гг., ограниченное распространение горчак имел в эти годы в Волжском бассейне и ниже Волгоградской плотины. В ходе облова нескольких десятков городских водоёмов Волгограда этот вид был отмечен в 2001 г. в одном из прудов (48°37'45.51" с.ш., 44°24'55.74" в.д.) [Вехов, 2008, 2013]. Масштабное обследование в период 2006–2008 гг. озёр и ериков северной части Волго-Ахтубинской поймы [Вехов, Горский, 2010; Górski et al., 2011] также выявило горчака только локально в р. Судомойка (48°42'16.58" с.ш., 44°36'36.90" в.д.) (данные Вехова Д.А., Аз-

НИИРХ). В то же время горчак ни разу не был отмечен в 2000–2010-е гг. при регулярном облове мальковым неводом прибрежных мелководий незарегулированного участка Волги ниже плотины [Болдырев, 2020; Карабанов и др., 2020]. До недавнего времени не был известен он и в дельте [Коблицкая, 1966; Литвинов, Подоляко, 2013; Никитин, 2017].

Сведения, появившиеся в 2000-е гг., о присутствии горчака в дельте Волги, видимо, недостоверны [Van Damme et al., 2007]. В работе Позняка [1987], на которую Ван Дамм с соавторами [2007] ссылаются, такие данные отсутствуют. В работе того же 2007 г. [Kozhara et al., 2007], посвящённой вопросам расселения горчака, где Позняк является соавтором, такой информации нет.

С 2017 г. горчака *Rhodeus* sp. стали отмечать в калмыцкой прибрежной зоне Каспийского моря [Петрушкиева и др., 2021], а позже и в западной части авандельты р. Волга [Великоцкая, Подоляко, 2023; Никитин, 2024]. Появлению его здесь предшествовало быстрое расселение и рост численности *R. amarus* в Кубанском бассейне и водоёмах Курмо-Манычской впадины в 2000-е гг. [Пашков, 2005; Крымова, Пашков, 2013; Степаньян, Старцев, 2014]. Возможному проникновению горчака из Азовского бассейна в Северный Каспий могло способствовать появление в результате гидростроительства сложной сети водоподающих каналов, объединивших реки Кубань, Западный и Восточный Маныч, Кума и Терек в единую водную систему и широкое развитие прудового рыбоводства в Кавказском регионе [Пашков и др., 2004; Позняк и др., 2008]. Не исключён вариант и с расширением ареала *R. caspius* на север вдоль восточного побережья Каспийского моря в условиях потепления климата. В пользу последнего свидетельствует обнаружение вместе с горчаком у побережья Калмыкии корейской востробрюшки *Hemiculter leucisculus* (Basilewsky, 1855) [Петрушкиева и др., 2021]. Этот восточноазиатский вид, широко распространившийся в последние десятилетия в водоёмах Средней и Передней Азии [Kamilov, Urchinov, 1995; Мирзоев и др., 2022; Jouladeh-Roudbar et al., 2020], недавно стал отмечаться и на Кавказе [Аджиёв и др., 2013; Каимов,

Арсанукаев, 2018; Kuljanishvili et al., 2021]. Поимка его экземпляров совместно с *Rhodeus* sp., возможно, демонстрирует их синхронное расселение в северном направлении. Морфологически *R. caspius* и *R. amarus* очень близки. Точная идентификация возможна только с применением генетических методов.

До последнего времени имелось единственное указание на фактическую поимку в 2004 г. одного экземпляра горчака *R. amarus* в Уральском бассейне. Он отмечен в устьевом участке р. Большая Караганка, левом притоке р. Урал [Чибилёв и др., 2004]. В ближайших к этому месту двух локалитетах, обловленных в 2023 г., – это р. Малая Караганка (52°29'26.37" с.ш., 59°09'27.29" в.д.), левый приток р. Большая Караганка, и р. Урал ниже устья последней (52°28'21.34" с.ш., 59°07'55.67" в.д.), – этот вид не выявлен. Река Большая Караганка находится на значительном удалении от участка Урала, где нами обнаружено компактное присутствие горчака. Оно почти совпадает с текущим расселением в Уральском бассейне амурского чебачка *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) (см. рис.) [Болдырев и др., 2024], одного из самых широко распространённых азиатских вселенцев в водоёмах Европы. Это, по-видимому, свидетельствует в пользу того, что источник, место и время попадания этих видов в Урал один. Если сведения о поимке горчака в р. Большая Караганка в 2004 г. не были следствием ошибки с идентификацией, то, возможно, имела место разовая случайная интродукция без последующей натурализации.

Характеристика фитопланктона.

Фито- и бактериопланктон из проб на участке р. Урал, где было отмечено присутствие горчака, представлен 63 таксонами ниже родового ранга, принадлежащими к шести отделам. По числу видов здесь преобладали диатомовые (Bacillariophyta) – 38 и зелёные (Chlorophyta) – 17. Разнообразие других таксономических групп значительно ниже: криптофитовые (Cryptophyta) – 4, цианобактерии (Cyanobacteria) – 3, золотистые (Chrysophyta) – 2 и динофитовые (Dinophyta) – 1. Удельное видовое разнообразие (число видов в пробе) в среднем составило 24 таксона, что характеризуется как высокое.

В среднем численность организмов составила 3979 тыс. кл/л, с колебанием по отдельным участкам от 2156 до 7563 тыс. кл/л. Биомасса варьировала в пределах 0.95–5.64 мг/л, в среднем 3.18 мг/л. В планктоне р. Урал в период исследований доминировали диатомовые водоросли, составляющие в среднем 52% по численности и 74% по биомассе. Массовыми и доминирующими видами были представители криптофитовых, диатомовых и зелёных. Наибольшими частотой встречаемости (100%) и долей численности (11%) характеризовался *Komma caudata* (Geitler) D.R.A.Hill (= *Chroomonas acuta* Utermöhl (Определитель..., 1954)) из криптофитовых, а доминантами по биомассе – представители родов *Navicula* (26%), *Nitzschia* – (14%) и *Diatoma* (10%) из диатомовых. Значительную массовую долю имели виды диатомовых родов *Cymbella* (8%), *Cocconeis* (6%), *Gyrosigma* (4%) и криптофитовых – *Cryptomonas* (6%). Основу биомассы водорослевого фитоценоза составляют планкто-бентосные (52%) и бентосные (33%) виды [Барина и др., 2006].

Питание горчака. Питание изучали на выборке рыб SL 29–67 (в среднем 41.7) мм и массой 0.6–8.8 (2.5) г. Пища отмечена в кишечниках 33 из 35 экз. В пищевом спектре горчаков выявлено около 90 внутривидовых таксонов водорослей и бактерий из шести отделов и единично коловратки (Rotifera). По числу видов преобладали диатомовые – 60 и зелёные – 18. Разнообразие остальных таксономических групп было значительно ниже: цианобактерии – 6, эвгленовые (Euglenophyta) – 3, динофитовые – 2, криптофитовые – 1 и коловратки – 1 (*Lecane* sp.). Доля групп водорослей от общей биомассы, потребляемой горчаком, следующая: диатомовые – 97%, зелёные – 3%, остальные в сумме меньше 0.2%.

Наибольшее значение в питании горчака р. Урал имели диатомовые родов *Navicula* (IRI – 58), *Amphora* (13) и высокое (IRI – 3–7) – родов *Gyrosigma*, *Nitzschia*, *Diatoma*, *Cocconeis*, *Synedra* и *Cymbella*. Среди представителей родов с относительно высокой массовой долей (2–26%) в альгоценозе, отмеченных и в пищевых комках рыб, судя по индексу избирания, горчак предпочитает в большей степени только диатомей родов *Amphora* (E 0.8),

Synedra (0.5) и *Cymbella* (0.3). Низкими же значениями этого показателя (< -0.9) характеризуются другие таксономические группы – родов *Cryptomonas* (Криптофитовые), *Oscillatoria* (Цианобактерии), *Cosmarium* и *Closterium* (Зелёные). Основу биомассы потребляемых водорослей и бактерий составляют бентосные (52%) и планкто-бентосные (45%) виды.

Доминирование водорослей в питании горчака закономерно. Обычно именно они являются его основой [Беляев, 1962; Новиков, 2007; Морева и др., 2017; Holcik, 1999], реже, видимо, вынуждено переходит на потребление других организмов [Мовчан, Смирнов, 1983; Пашков, 2005].

Моллюски как нерестовый субстрат. Распространение и численность горчака в водоёмах напрямую зависят от наличия двусторчатых моллюсков семейства Unionidae, которых он использует в качестве нерестового субстрата [Беляев, 1962; Przybylski, Zieba, 2000]. В результате исследования [Yakovlev et al., 2024] в составе малакофауны водоёмов бассейна р. Урал был выявлен всего 41 вид, из представителей родов *Unio* и *Anodonta* – *A. cygnea* (Linnaeus, 1758), *A. anatina* (Linnaeus, 1758) (= *A. piscinalis* Nillson, 1823 [Определитель..., 2004]), *U. tumidus* Retzius, 1788 (= *Tumidiana tumida* (Philipson in Retzius, 1788) [Определитель..., 2004]) и *U. pictorum* (Linnaeus, 1758). Эти 4 вида отмечены в 35 из 223 проб (16%) как в самом Урале ниже с. Ительбаново до границы с Казахстаном, так и в водохранилищах (Верхнеуральское, Магнитогорское, Ириклинское, Ушкотинское на р. Ушкота (бассейн р. Орь), пруд на р. Донгуз у п. Экспериментальный), в нижних течениях его крупных притоков первого и второго порядков рек Большой Кумак, Орь и Камсак, Сакмара и Салмыш, Илек и в крупных пойменных озёрах (озеро у с. Алабайтал). Среди этих моллюсков самую большую численность (77%) имел *U. pictorum*. Широкое распространение представителей родов *Unio* и *Anodonta* в Уральском бассейне открывает перспективы дальнейшего расселения горчака, по крайней мере, в южном направлении в силу его относительной теплолюбивости.

Благодарности

Авторы статьи выражают благодарность Ананьевой Н.Б. (ЗИН РАН, Санкт-Петербург) за организацию рентгенографического исследования и Николаевой Е.А. (ЦКП «Таксон») за помощь в его проведении.

Финансирование работы

Материал собран в рамках научно-исследовательской работы ИВП РАН по теме № 22-14-НИР/01.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Все экспериментальные протоколы были выполнены в соответствии с руководящими принципами ЕС по использованию лабораторных животных и уходу за ними (86/609 / СЕЕ) и при соблюдении правил, утверждённых распоряжением Президиума АН СССР от 2 апреля 1980 г. № 12000-496 и приказом Минвуза СССР от 13 сентября 1984 г. № 22. Лабораторных экспериментов и содержания животных в неволе в данной работе не проводилось. Все усилия были предприняты, чтобы использовать только минимальное количество животных, необходимое для получения надёжных научных данных.

Литература

- Аджиев М.Х., Якимов А.В., Завалихин С.П. О находке востробрюшки корейской (*Hemiculter leucisculus* (Basilewsky, 1855) в условиях Кабардино-Балкарии (Центральный Кавказ, РФ) // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2013. № 1 (1). С. 34–35.
- Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. М.: Наука, 1998. 220 с.
- Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. Т. 1 / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. 379 с.
- Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды. Тель-Авив: Pilies studio, 2006. 498 с.
- Беляев Л.Д. Экологические факторы развития фауны рыб в водохранилищах на малых реках бассейна Днепра // Труды зонального совещания по типологии и биологическому обоснованию рыбохозяйственного использования внутренних (пресноводных) водоёмов южной зоны СССР. Кишинёв, 1962. С. 249–249.

- Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Ч. 2. С. 469–925.
- Богущая Н.Г., Кияшко П.В., Насека А.М., Орлова М.И. Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря. Т. 1: Рыбы и моллюски. СПб.: Тов-во научн. изд. КМК, 2013. 543 с.
- Богущая Н.Г., Насека А.М., Клишко О.К. Горчак и моллюск: необычный пример межвидовых отношений // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2009. Серия 3: Биология. 3. С. 31–42.
- Болдырев В.С. Обыкновенный рыбец *Vimba vimba* (Actinopterygii: Cyprinidae) на незарегулированном участке Нижней Волги // Российский журнал биологических инвазий. 2020. Т. 13, № 3. С. 2–11.
- Болдырев В.С. Ихтиофауна водоёмов и водотоков Щербаковской излучины Волги // Природный парк «Щербаковский»: история исследований, сохранение биоразнообразия, рекреационный потенциал: коллективная монография. Волгоград: Крутон, 2023. С. 186–192.
- Болдырев В.С., Яковлев С.В., Басько Ю.В., Випхло Е.В., Щукина А.М. Амурский чебачок *Pseudorasbora parva* (Cyprinidae) и ротан *Perccottus glenii* (Odontobutidae) – чужеродные виды реки Урал // Российский журнал биологических инвазий. 2024. Т. 17, № 3. С. 39–50. DOI:10.35885/1996-1499-17-3-039-050
- Васильева Е.Д., Мамилов Н.Ш., Магда И.Н. Новые виды карпообразных рыб (Cypriniformes) в фауне Балхаш-Илийского бассейна Казахстана // Вопросы ихтиологии. 2015. Т. 55, № 4. С. 379–385. DOI: 10.7868/S0042875215040177
- Великоцкая П.А., Подоляко С.А. Новые данные о биологии обыкновенного горчака *Rhodeus amarus* в дельте Волги // Актуальные проблемы особо охраняемых природных территорий-5. Конференция. 14–16 сентября 2023 г. Институте экологии ВБ РАН. Тольятти, 2023. С. 48–50.
- Вехов Д.А. Популяция серебряного карася *Carassius auratus* (Cypriniformes, Cyprinidae) с «золотыми» особями в пруду города Волгограда // Вопросы ихтиологии. 2008. Т. 48, № 3. С. 374–383.
- Вехов Д.А. Общая характеристика прудов Краснооктябрьского и Дзержинского районов Волгограда // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов: сб. статей III Международной науч.-практ. конф. (Волгоград, 7–10 октября 2013 г.). М.: Планета, 2013. С. 391–411. DOI: 10.13140/RG.2.1.2029.0004
- Вехов Д.А. Горский К. Состав ихтиофауны водоёмов северной части Волго-Ахтубинской поймы // в сб.: ООПТ Нижней Волги как важнейший механизм сохранения биоразнообразия: итоги, проблемы и перспективы: мат. Научно-практич. конф. Волгоград, 2010. С. 58–64.
- Зданович В.В. Избираемая европейским горчаком *Rhodeus amarus* (Acheilognathidae) температура и его двигательная активность в термоградиентном поле // Вопросы ихтиологии. 2024. Т. 64, № 4. С. 442–448.
- Ермолин В.П. Состав ихтиофауны Саратовского водохранилища // Вопросы ихтиологии. 2010. Т. 50, № 2. С. 280–284.
- Ивлев В.С. Экспериментальная экология питания рыб. М.: Пищепромиздат, 1955. 252 с.
- Каимов М.Г., Арсанукаев Д.Д. Инвазийные виды рыб в водоёмах Чеченской Республики // Рефлексия. 2018. № 5. С. 27–31.
- Карабанов Д.П., Павлов Д.Д., Никитин Э.В., Соломатин Ю.И., Кострыкина Т.А., Смирнов А.К., Столбунов И.А. Анализ видового состава, проблемы идентификации и путей расселения чужеродных видов рыб в бассейне реки Волги // Вестник Астраханского ГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2020. № 3. С. 7–17. DOI: 10.24143/2073-5529-2020-3-7-17
- Коблицкая А.Ф. Определитель молоди рыб дельты Волги. М.: Наука, 1966. 166 с.
- Корнева Л.Г. Сукцессия фитопланктона // Экология фитопланктона Рыбинского водохранилища. Тольятти: Самарский науч. центр, 1999. С. 89–148.
- Крымова Ю.Е., Пашков А.Н. Линейно-массовые характеристики обыкновенного горчака водоёмов Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: мат. XXVI Межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 2013. С. 88–90.
- Кузьмин Г.В. Таблицы для вычисления биомассы водорослей. Магадан: ДВНЦ АН СССР, 1984. 47 с.
- Кутикова Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 512 с.
- Лаврентьева Г.М., Бульон В.В. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Фитопланктон и его продукция / Гос. НИИ озёр. и реч. рыб. хоз-ва, АН СССР. Зоол. ин-т. Л.: ГосНИОРХ, 1982. 32 с.
- Литвинов К.В., Подоляко С.А. Видовой состав и состояние ихтиофауны низовьев дельты Волги в 2006–2011 гг. в пределах Астраханского государственного природного заповедника. Прил. 2 // Определитель рыб и беспозвоночных Каспийского моря. Т. 1: Рыбы и моллюски. СПб.; М.: Т-во науч. изд. КМК, 2013. С. 516–525.
- Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. М.: Наука, 1975. 240 с.
- Мирзоев Н.М., Саидов А.С., Каримов Г.Н., Амиров А. Чужеродные виды рыб водоёмов Таджикистана // Известия НАН Таджикистана. 2022. № 2 (217). С. 36–41.
- Мовчан Ю.В., Смирнов А.И. Фауна Украины: Риби: Коропові: в 40 т. Київ: Наукова думка, 1983. Т. 8. В. 2. Ч. 2. 360 с.
- Морева О.А., Предвижкин М.А., Логинов В.В. и др. Морфологическая характеристика, особенности размножения и питания обыкновенного горчака *Rhodeus sericeus amarus* (Cyprinidae) реки Алатырь // Вопросы ихтиологии. 2017. Т. 57, № 5. С. 585–592. <https://doi.org/10.7868/S0042875217050149>
- Никитин Э.В. Численность и качественные характеристики мальков рыб на мелководном устьевом взморье реки Волги в летне-осенний период 2012 г. // Вестник Астраханского ГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. 2017. № 3. С. 65–73.

- Никитин Э.В. Обыкновенный горчак – *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) – инвазивный вид водоёмов Астраханской области // Актуальные проблемы биоразнообразия и биотехнологии: мат. III Международной науч.-практ. конференции. Астрахань, 2024. С. 207–211.
- Новиков А.В. Морфобиологическая характеристика европейского горчака (*Rhodeus sericeus amarus* Bloch) из бассейна Верхней Волги в связи с расширением ареала // Ихтиологические исследования на внутренних водоёмах: мат. Междунар. науч. конф. Саранск, 2007. С. 119–122.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6: Моллюски, полихеты, немурты / под ред. С.Я. Цалолихина. СПб., 2004. 528 с.
- Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4: Диатомовые водоросли. М., 1951. 619 с.
- Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 6: Пирофитовые водоросли. М., 1954. 212 с.
- Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 8: Зелёные водоросли. Класс Вольвоксовые. М.; Л., 1959. 230 с.
- Пашков А.Н. Состав и особенности биологии рыб-акклиматизантов в водоёмах Азово-Черноморского побережья России (в пределах Краснодарского края) // Экосистемные исследования среды и биоты Азовского бассейна и Керченского пролива. Т. 7: Апатиты, 2005. С. 263–276.
- Пашков А.Н., Плотников Г.К., Шутов И.В. Новые данные о составе и распространении видов-акклиматизантов в ихтиоценозах континентальных водоёмов Северо-Западного Кавказа // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Прил. 2004. № 1. С. 46–52.
- Петрушкиева Д.С., Бугаков А.А., Панфилий С.А., Панфилий А., Браташев В.Н. Видовой состав и численность молоди промысловых и встречающихся новых, непромысловых рыб Северного Каспия у побережья республики Калмыкия // Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений: мат. VIII Научно-практической конференции с международным участием. Астрахань, 2021. С. 245–250.
- Позняк В.Г. О формировании ихтиофауны Состинских озёр // Животные водных и околоводных биогеоценозов полупустыни / под ред. Г.М. Абдурахманова. Элиста: Изд-во Калмыцкого гос. ун-та, 1987. С. 97–103.
- Позняк В.Г., Коржов П.Н., Ветошкин А.А. Рыбы ирригационных водоёмов на юго-востоке Ставропольского края // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: мат. XXI Международ. науч.-практ. конф. Краснодар, 2008. С. 74–75.
- Рыбы севера Нижнего Поволжья: в 3 кн. Кн. 1: Состав ихтиофауны, методы изучения / Е.В. Завьялов, А.Б. Ручин, Г.В. Шляхтин и др. Саратов: Изд-во Саратов. гос. ун-та, 2007. 208 с.
- Степаньян О.В., Старцева А.В. Современное состояние биоты водоёмов Кума-Манычской впадины: Усть-Манычское, Веселовское, Пролетарское и Чограйское водохранилища (обзор) // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20, № 2 (59). С. 56–69.
- Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. АН УССР. Киев: Наук. думка, 1990. 198 с.
- Чибилёв А.А. Редкие рыбы Оренбургской области и их охрана: мат. для Красной книги Оренбургской области. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. 32 с.
- Чибилёв А.А., Дебело П.В. Рыбы Урало-Каспийского региона. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. Т. 2. 229 с.
- Чибилёв Е.А. Ихтиофауна рек музея-заповедника «Аркаим» // Тезисы Регион. науч.-практ. конф. «Проблемы сохранения биологического разнообразия на Южном Урале». Уфа, 2004. С. 127–128.
- Чибилёв Е.А., Гайдученко Л.Л., Плеханов Л.Н. Природа Аркаимской долины // Аркаим. По страницам древней истории Южного Урала. Сер.: Труды музея-заповедника «Аркаим». Челябинск: Крокус, 2004. С. 157–176.
- Шапошникова Г.Х. Биология и распространение рыб в реках уральского типа. М.: Наука, 1964. 170 с.
- Шашуловский В.А., Мосияш С.С. Формирование биологических ресурсов Волгоградского водохранилища в ходе сукцессии его экосистемы. М.: Т-во научн. изд. КМК, 2010. 250 с.
- Artaev O., Levin B., Thoni R., Mirzoev N. Fish occurrence in Tajikistan. Version 1.2. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences. 2024. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/d7h489> accessed via GBIF.org on 2025-01-27
- Bogutskaya N.G., Komlev A.M. Some new data to morphology of *Rhodeus sericeus* (Cyprinidae: Acheilognathinae) and a description of a new species, *Rhodeus colchicus*, from west Transcaucasia // Proc. Zool. Inst. 2001. Vol. 287. P. 81–97.
- Bohlen J., Slechtova V., Bogutskaya N.G., Freyhof J. Across Siberia and over Europe: phylogenetic relationships of the freshwater fish genus *Rhodeus* in Europe and the phylogenetic position of *R. sericeus* from the river Amur. Molecular Phylogenetics and Evolution. 2006. 40. P. 856–865.
- Cortés E. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: Application to elasmobranch fishes // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1997. Vol. 54. P. 726–738.
- Dyldin Y.V., Orlov A.M., Hanel L., Romanov V.I., Fricke R., Vasil'eva E.D. Ichthyofauna of the Fresh and Brackish Waters of Russia and Adjacent Areas: Annotated List with Taxonomic Comments. 2. Order Cypriniformes, Suborders Catostomoidei, Cobitoidei and Cyprinoidei. Journal of Ichthyology. 2023. 63 (4). P. 636–686. <https://doi.org/10.1134/S0032945223040045>
- Esmaili H.R., Sayyadzadeh G., Japoshvili B., Eagderi S., Abbasi K., Mousavi-Sabet H. *Rhodeus caspius*, a new bitterling from Iran (Teleostei: Cypriniformes Acheilognathidae). Zootaxa. 2020. 4851 (2). P. 319–337. DOI: 10.11646/zootaxa.4851.2.6
- Eschmeyer W.N. (ed.). Catalog of fishes (<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcat-main.asp>. Version 12/2024).

- Froese R., Pauly D. (eds.). FishBase. World Wide Web electronic publication (www.fishbase.org. Version 12/2024).
- Gallardo B., Bacher S., Bradley B., Comín F.A., Gallien L., Jeschke J.M., Sorte C.J.B., Vilà M. InvasiBES: Understanding and managing the impacts of Invasive alien species on Biodiversity and Ecosystem Services // *NeoBiota*. 2019. 50. P. 109–122. <https://doi.org/10.3897/neobiota.50.35466>
- GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. GBIF Secretariat, 2023. <https://doi.org/10.15468/39omei> (11.02.2025)
- Górski K., De Leeuw J.J., Winter H.V., Vekhov D.A., Minin A.E., Buijse A.D., Nagelkerke L.A.J. Fish recruitment in a large, temperate floodplain: the importance of annual flooding, temperature and habitat complexity // *Freshwater Biology*. 2011. Vol. 56. No 11. P. 2210–2225.
- Holcik J. *Rhodeus sericeus* // The freshwater fishes of Europe. Vol. 5. Pt. 1. Cyprinidae. Wiebelsheim: AULA-Verlag, 1999. P. 1–32.
- Haubrock P.J., Turbelin A.J., Cuthbert R.N., Novoa A., Taylor N.G., Angulo E., Ballesteros-Mejia L., Bodey T.W., Capinha C., Dagne C., Essl F., Golivets M., Kirichenko N., Kourantidou M., Leroy B., Renault D., Verbrugge L., Courchamp F. Economic costs of invasive alien species across Europe // In: Zenni R.D., McDermott S., García-Berthou E., Essl F. (Eds). The economic costs of biological invasions around the world // *NeoBiota*. 2021. 67. P. 153–190. <https://doi.org/10.3897/neobiota.67.58196>
- Jouladeh-Roudbar A., Ghanavi H.R., Doadrio I. Ichthyofauna from Iranian freshwater: annotated checklist, diagnosis, taxonomy, distribution and conservation assessment // *Zool. Stud.* 2020. 59:21. 303 p. DOI:10.6620/ZS.2020.59-21
- Kamilov G., Urchinov Z.U. Fish and fisheries in Uzbekistan under the impact of irrigated agriculture // *Inland fisheries under the impact of irrigated agriculture: Central Asia*. FAO Fisheries Circular. 1995. No 894. P. 10–41.
- Kawamura K., Ueda T., Arai R., Smith C. Phylogenetic relationships of bitterling fishes (Teleostei: Cypriniformes: Acheilognathinae), inferred from mitochondrial cytochrome B sequences // *Zool. Sci.* 2014. 31 (5). P. 321–329. DOI:10.2108/zs130233
- Komarek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. Teil 1: Chroococcales // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 19/1. Jena; Stuttgart; Lübeck; Ulm, 1998. 548 p.
- Komarek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. Teil 2: Oscillatoriales // *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 19/2. München, 2005. 759 p.
- Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. Cornol, Switzerland; Berlin, Germany: Kottelat and Freyhof, 2007. 646 p.
- Kozhara A.V., Zhulidov A.V., Gollasch S. et al. Range extension and conservation status of the bitterling, *Rhodeus sericeus amarus* in Russia and adjacent countries // *Folia Zool.* 2007. Vol. 56, No 1. P. 97–108.
- Kuljanishvili T., Mumladze L., Japoshvili B., Mustafayev N., Ibrahimov S., Patoka J., Pipoyan S., Kalous L. 2021. The first unified inventory of non-native fishes of the South Caucasian countries, Armenia, Azerbaijan, and Georgia. // *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*. 2021. 422 (32). P. 1–16.
- Li F., Arai R., Liao TY. *Rhodeus flaviventris*, a new bitterling (Teleostei: Cyprinidae: Acheilognathinae) from China // *Zootaxa*. 2020a. 4790 (2). P. 329–340. <http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:7AEF2B8D-B04C-4202-A5E7-AEAC2AF62E25>
- Li F., Liao TY, Arai R. Two new species of *Rhodeus* (Teleostei: Cyprinidae: Acheilognathinae) from the River Yangtze, China // *Journal of Vertebrate Biology*. 2020b. 69 (1). P. 1–17. URL: <https://doi.org/10.25225/jvb.19055>
- Liao H., Pierce C.L., Larscheid J.G. Empirical assessment of indices of prey importance in the diets of predacious fish // *T. Am. Fish. Soc.* 2001. 130. P. 583–591. [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(2001\)130<0583:EAOIOP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(2001)130<0583:EAOIOP>2.0.CO;2)
- Pietroock M., Ritterbusch D., Lewin W. C., Shumka S., Spirkovski Z., Ilik-Boeva D., Brämick U., Peveling R. The fish community of the ancient Prespa Lake (Southeast Europe): Non-indigenous species take over // *Fisheries & Aquatic Life*. 2022. 30. P. 112–124. DOI 10.2478/aopf-2022-0011
- Przybylski M., Zieba G. Microhabitat preferences of European bitterling, *Rhodeus sericeus*, in the Drzewickza River (Pilica basin). *Pol Arch Hydriobiol.* 2000. No 47. P. 99–114.
- Smith C., Reichard M., Jurajda P., Przybylski M. The reproductive ecology of the European bitterling (*Rhodeus sericeus*) // *J. Zool.* 2004. Vol. 262, No 2. P. 107–124. <https://doi.org/10.1017/S0952836903004497>
- Tickner D., Opperman J.J., Abell R., Acreman M., Arthington A.H., Bunn S.E., ... Harrison I. Bending the curve of global freshwater biodiversity loss: An emergency recovery plan. *BioScience*. 2020. 70. P. 330–342.
- Van Damme D.V., Bogutskaya N., Hoffmann R.C., Smith C. The introduction of the European bitterling (*Rhodeus amarus*) to west and central Europe // *Fish Fish.* 2007. Vol. 8, No 2. P. 79–106. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2679.2007.00239.x>
- Yakovlev S.V., Polyanin V.O., Boldyrev V.S., Golokolenova T.B., Basko Yu.V., Cheresheva L.A. Hydrobiological characteristic of different parts of the Ural river basin in the Russian federation territory // *Water Resources*. 2024. Vol. 51. No 5. P. 738–763. DOI:10.1134/S0097807824701082

THE EUROPEAN BITTERLING (*RHODEUS AMARUS*: ACHEILOGNATHIDAE) – ALIEN FISH SPECIES IN THE URAL RIVER BASIN

© 2025 Boldyrev V.S.^{a,*}, Yakovlev S.V.^{b,**}, Viphlo E.V.^{a,***}, Golokolenova T.B.^{a,****},
Basko Yu.V.^{a,*****}, Gordeev D.A.^{c,*****}

^a Volgograd branch of the FSBSI «VNIRO», Volgograd, 400001, Russia

^b Water problems institute of the RAS, Moscow, 119333, Russia

^c Volgograd State University, Volgograd, 400062, Russia

e-mail: *neogobius@yahoo.com, **jack_sv@mail.ru, ***viphloeka@yandex.ru,

****lysak-alga@yandex.ru, *****basko_yulia@mail.ru, *****dmitriy8484@bk.ru

New information on the distribution of an alien species in the Ural River – the European bitterling (*Rhodeus amarus*) is provided. Individuals of this fish species have been recorded only in a few localities along a 200-kilometer section of the river between the mouths of the Kolpachka and Alimbet rivers, which is apparently due to its relatively recent introduction. The appearance of the species may be related to its occurrence in pond farms, in which it was accidentally introduced together with fish stocks for farming. An argument in favor of this is the current distribution of the bitterling, which coincided with that of the Stone moroko (*Pseudorasbora parva*), another recently identified invasive species in the Ural River. The study and analysis of the main diagnostic taxonomic features confirm the naturalization of the European bitterling in the Ural River, and the dynamics of the settlement of representatives of the genus *Rhodeus* in areas adjacent to the Ural basin was characterized. The phytoplankton in the feeding habitats of the bitterling, mainly microalgae, was also characterized. In total 90 species were noted in the species' food spectrum, the most important among which were representatives of the diatom *Navicula* spp. and *Amphora* spp. Judging by the selectivity index, the European bitterling prefers mostly representatives of the *Amphora* spp., *Synedra* spp. and *Cymbella* spp. Low values of this indicator are characteristic for taxa of the *Cryptomonas* spp., *Oscillatoria* spp., *Cosmarium* spp. and *Closterium* spp. The main biomass of algae consumed is made up of benthic and plankto-benthic species. As bivalves of the Unionidae family serve as a spawning substrate for the European bitterling, the wide distribution of these bivalves in the Ural basin has also been characterized, as their occurrence opens up the prospects for further dispersal of this species.

Keywords: invasion, diagnostic features, phytoplankton, nutrition, diatoms, Unionidae, Caspian basin.