

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ РОССИИ

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
Российской академии наук

САМЫЕ ОПАСНЫЕ ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РОССИИ (ТОП–100)

Товарищество научных изданий КМК

Москва  2018

Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / Ред. Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Хляп Л.А. М.: Тов-во научных изданий КМК, 2018. 688 с.

Монография посвящена проблеме биологических инвазий чужеродных видов. Впервые для России составлен перечень и обобщена информация о 100 инвазионных видах, которые могут представлять наибольшую опасность для экосистем и здоровья населения России. Книга включает информацию об инвазионных видах разнообразных групп организмов: бактерий, хромистов, грибов, сосудистых растений, альвеолят, гребневиков, нематод, моллюсков, членистоногих (ракообразных и насекомых), хордовых (асцидий, лучепёрых рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих). Для каждого вида приведена оригинальная карта нативной (исторической) и инвазионной частей ареала, коридоры и векторы инвазий, местообитание, особенности биологии, основные воздействия на аборигенные виды, экосистемы и человека, методы контроля.

Книга представляет интерес для специалистов в области биоразнообразия, биологических инвазий чужеродных видов, государственных структур и общественных организаций, ответственных за сохранение биоразнообразия, структуры и функций экосистем и здоровья населения.

Рецензенты:

д.б.н. А.В. Крылов

(Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН)

д.б.н. Ю.С. Решетников

(Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН)

д.б.н. Е.И. Курченко

(Московский педагогический государственный университет)

*Книга подготовлена и издана при финансовой поддержке гранта
Российского научного фонда № 16-14-10323*

ISBN 978-5-907099-53-1

© ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, 2018.

© Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Хляп Л.А., 2018.

© Товарищество научных изданий КМК, издание, 2018.

ЛУЧЕПЁРЫЕ РЫБЫ

82. *Carassius auratus* complex

Серебряный карась / Gibel carp

Систематическое положение. Царство – Животные, Animalia; Тип – Хордовые, Chordata; Надкласс – Костные рыбы, Osteichthyes; Класс – Лучепёрые рыбы, Actinopterygii; Отряд – Карпообразные, Cypriniformes; Семейство – Карповые, Cyprinidae; Вид – Серебряный карась, *Carassius auratus* complex.



Основные синонимы. Амурский карась; Золотая рыбка; Китайский карась; Японский карась; Crucian carp (только в китайских и японских работах); Goldfish; Prussian carp; Silver crucian carp; Wild goldfish; *Carassius gibelio* (Bloch, 1782); *Carassius auratus auratus* Linnaeus, 1758; *Carassius auratus cantonensis* Tchang, 1933; *Carassius carassius auratus* Linnaeus, 1758; *Carassius chinensis* Gronow, 1854; *Carassius encobia* Bonaparte, 1845; *Carassius gibeloides* (non Cantor, 1842); *Cyprinus auratus* Linnaeus, 1758; *Cyprinus langsdorfi* Valenciennes, 1842; *Cyprinus maillardi* Guichenot, 1863; *Cyprinus mauritanicus* Bennett, 1832; *Cyprinus thoracatus* Valenciennes, 1842; *Leuciscus auratus* Mauduyt, 1849-51.

Серебряный карась (sensu lato) – сложная в таксономическом отношении группа, в которую включают различные формы с неясным таксономическим статусом, отличающиеся типом размножения (обоеполюй, гиногенетический), уровнем ploидности (диплоиды и полиплоиды) и возможным происхождением (авто- или аллополиплоиды), а так же различные географические формы в рамках подвидов или видов (евроазиатский, китайский и группа японских карасей) и одомашненную форму – золотую



Рис. 82.2. Распространение серебряного карася *Carassius auratus* complex на севере Евразии. 1 – места обнаружения по GBIF (<https://doi.org/10.15468/dl.8asman>; 7.08.2017); 2 – страны и регионы, где вид присутствует.

рыбку (Вехов, 2013). В связи с этим предлагается обозначать серебряного карася как *Carassius auratus sensu lato* или как *Carassius auratus complex* (Britton, 2011; Вехов, 2013).

Нативный ареал. Предположительно Восточная Азия: Россия (бассейн Амура), восточная Монголия (водоемы бассейна Амура), материковый Китай, острова Тайвань и Хайнань, Северная Корея, Южная Корея и Япония (Атлас..., 2002; Mendsaikhan et al., 2017). Существует также точка зрения, согласно которой нативный ареал может быть много шире (Вехов, 2013). Согласно генетическим исследованиям центр происхождения вида может находиться в бассейне р. Янцзы (Liu et al., 2017). Остатки карасей, которые с той или иной степенью вероятности можно отнести к серебряному, находили в археологическом материале на территории России в бассейнах рек Алдан (конец плейстоцена – голоцен), Амур (I–III тыс. лет до н.э.), Вилюй (VII–II тыс. лет до н.э.), Енисей (мезолит – неолит) и Лена (IV–II тыс. лет до н.э.), Амударья в Узбекистане (IV тыс. лет до н.э.) (Цепкин, 1995), на территории Монголии в Котловине Больших озер (верхний миоцен – средний плиоцен) (Сычевская, 1989).

Современный ареал. Вид активно распространялся человеком, главным образом, для выращивания в качестве объекта питания. В настоящее время серебряный карась обитает во многих странах Азии (Азербайджан, Армения, Афганистан, Вьетнам, Гонконг, Грузия, Индия, Ирак, Иран, Казахстан, Кипр, Китай (включая Макао), Кыргызстан, Лаос, Малайзия, Монголия (водоемы бассейна р. Селенги (Mendsaikhan et al., 2017)), Мьянма, Непал, Пакистан, Саудовская Аравия, Сингапур, Таджикистан, Таиланд, Туркмения, Турция, Узбекистан, Филиппины, Япония), в Европе (Австрия, Албания, Беларусь, Бельгия, Болгария, Босния-и-Герцеговина, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Испания, Италия, Латвия, Литва, Молдова, Нидерланды, Норвегия, Польша, Российская Федерация, Румыния, Сербия, Словакия, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, Черногория, Чешская Республика, Эстония), в Северной Америке (Канада, Мексика, США, включая Пуэрто-Рико), в Австралии и Океании (Австралия, Новая Зеландия, Новая Каледония, Республика Фиджи, Самоа), в Центральной Америке (Коста-Рика), в Южной Америке (Аргентина, Боливия, Бразилия, Колумбия, Перу, Уругвай, Чили), в Африке (Алжир, Египет, Зимбабве, Эфиопия, Маврикий, Мадагаскар, Марокко, Намибия, Сейшелы, Тунис, ЮАР) (Froese, Pauly, 2008 с дополнениями). Формы, идентифицируемые как декоративная золотая рыбка, могут быть найдены в еще большем числе стран, поскольку эта порода является исторически самой первой и всесветно распространенной аквариумной рыбой (Courtenay et al., 1984). Одицавшие золотые рыбки встречаются в различных водоемах России, в ряде случаев они могут даже фор-

мировать популяции (Подушка, 2005; Вехов, 2008; 2011). В России инвазионный ареал *Carassius auratus complex* охватывает бассейны всех крупных рек европейской части; серебряный карась широко распространен в Сибири, интродуцирован в реки Урак, Яна (северо-восток страны) и на Камчатку (Атлас..., 2002; Кириллов, 2002; Siriwardena, Bonham, 2010; Britton, 2011).

Якутские караси на основании работ Кожевникова (1954) и Силина (1983), а также просмотра карасей из коллекции Зоомузея МГУ (№№ 9525 – 3 экз.; 10039 – 26 экз.) и ЗИН РАН (№№ 13963 – 1 экз., 14297 – 3 экз., 23911 – 1 экз., 46012 – 1 экз.) определены как серебряные, а не как особый подвид золотого *C. carassius jacuticus* Kirillov, 1956, что встречается в ряде публикаций (см., например, Карантоис и др., 1956; Кириллов, 2002 и пр.).

Пути и способы инвазии. Ранее серебряного карася было принято считать нативным для европейских водоемов (Берг, 1932; 1949), но в настоящее время существует также точка зрения, согласно которой данный вид может быть чужеродным (Szczerbowski, 2001; Атлас, 2002; Kottelat, Freyhof, 2007; Мовчан, 2011). Быстрое «вспышкообразное» распространение и наращивание численности серебряного карася в европейских водоемах во второй половине XX в. привели к тому, что этот вид стал упоминаться среди самых успешных инвазионных видов Европы (Copp et al., 2005; Luskova et al., 2010; Grabowska et al., 2010; Veer, Nentwig, 2015).

Одомашненная форма серебряного карася (декоративная золотая рыбка) известна с XVII в. в Западной Европе, куда первоначально была завезена из Китая (Szczerbowski, 2001). В конце XVIII в. золотых рыбок в этом регионе Европы уже целенаправленно разводили и заселяли ими пруды (Pelz, 1987). Для Восточной Европы возможны несколько источников и векторов вселения серебряного карася. Есть точка зрения, что первые восточно-европейские популяции *C. auratus complex* происходят от особей из Западной Сибири и (или) Казахстана (Вехов, 2007а).

В бассейне Волги серебряный карась впервые появился, вероятно, не позднее XVII–XVIII вв. и далее распространялся в западном направлении (Вехов, 2007а). Предполагается, что его популяции были однополыми, представленными только самками, вследствие чего зависимыми в размножении от присутствия самцов других видов карповых рыб, что, в силу ряда биологических особенностей, ограничивало их распространение (Вехов, 2007а; 2007б).

В 1900 г. в район г. Львов были завезены караси из Японии (Gasowska, 1936), для разных популяций которых характерно разное соотношение полов (Васильев, 1985). Они, а так же обоеполые популяции, произошедшие от золотой рыбки, распространялись преимущественно в районах с теплым климатом (Вехов, 2007а).

К середине XX века серебряный карась был широко, но мозаично распространен по территории европейской части СССР (Суховерхов, 1951). В это время его начали активно внедрять в прудовую аквакультуру СССР (Сборник ..., 1949; Суховерхов, 1951). К 1951 г. серебряного карася выращивали в 50% имеющихся в то время прудовых хозяйств России и во всех прудовых хозяйствах Белоруссии и Прибалтики (Суховерхов, 1951). Кроме того, были начаты масштабные работы по его преднамеренной интродукции. В рамках этих работ с 1948 по 1972 гг. было перевезено 137 млн экз. серебряного карася в 336 природных водоемов (Бурмакин, 1963; Карпевич, 1975).

Как для интродукции, так и для аквакультуры исходно использовали рыб, завезенных из бассейна р. Амур, и их потомство – саввинскую однополую линию, полученную от самки, случайно попавшей во Всероссийский НИИ прудового хозяйства в 1937 г., а также особей обоих полов, завезенных в различные прудовые хозяйства непосредственно из Амура. В результате этих работ происходило смешение старых и новых «стад» (Vekhov, 2013). По-видимому, именно со вселением обоеполого «амурского карася», сравнительно холодоустойчивого и не зависимого в размножении от присутствия других карповых рыб, следует связывать вспышку численности *C. auratus* complex в ряде районов на востоке Евразии и трансформацию половой структуры популяций от однополых к обоеполой (Подушка, 2004; Vekhov, 2013).

Помимо аквакультуры, другими векторами распространения могут служить аквариумистика и преднамеренные пересадки из водоема в водоем, осуществляемые рыболовами-любителями, а также выпуск неиспользованного живца (Атлас ..., 2002; Siriwardena, Bonham, 2010; Вехов, 2011). Необходимо также отметить саморасселение серебряного карася по рекам и каналам (Вехов, 2015; Beatty et al., 2017).

Генетические исследования европейских серебряных карасей выявляют наличие разнообразных филогрупп. Некоторые из них общие с золотыми рыбками, другие – с «японскими карасями», третьи – с карасями из бассейна Амура (Takada et al., 2010; Sakai et al., 2011; Gao et al., 2012; Kalous et al., 2013; Rylková et al., 2013). Это предполагает разнообразие источников и векторов инвазии серебряного карася в Европу.

Местообитание. Населяет стоячие и проточные пресные водоемы, в том числе крупные озера и реки. Нередко держится крупными стадами. Предпочитает участки с развитой растительностью. Серебряный карась встречается также и на участках рек с быстрым течением. Отмечен в солоноватых водах (Берг, 1949; Никольский, 1956; Абраменко, 2000; Froese, Pauly, 2008; Вехов, 2015).

Особенности биологии. Серебряный карась достигает половой зрелости в возрасте 1+ – 2+ при длине 10–15 см (Никольский, 1956; Мовчан, Смирнов, 1983; Горюнова, 1988). Нерестится в апреле-июле, нерест порционный, происходит в прибрежье на мелководьях при температуре 14–20 °С (Kottelat, Freyhof 2007). В литературе встречаются также указания на нерест при более низких температурах: 9.5 °С – в Веселовском водохранилище в 1952 г. (Иванова, 1955), 8 °С в Куйбышевском в 2018 г. (Северов, 2018). Икра клейкая, откладывается на водную растительность (Никольский, 1956). Эмбриональное развитие серебряного карася при температуре 20–22 °С длится 5 суток. В возрасте 8 суток при длине 7 мм предличинки переходят на внешнее питание и образуют стайки (Крыжановский и др., 1951). Максимальные размеры серебряного карася в нативном ареале отмечены для нижнего течения Амура: длина 35 см и масса 1.7 кг (Никольский, 1956); и для оз. Буир-Нур (Монголия) – длина 39 см и масса 1.2 кг (Цэнд-Аюуш, 1967). Серебряные караси весом до 3 кг вылавливались в оз. Малый Уват Омской области (Петкевич, Никонов, 1974). Максимальный возраст серебряного карася – 20 лет (Szczerbowski, 2001). Темп роста существенно варьирует. Всеядный, в разных водоемах в пище преобладает зообентос, детрит, зоопланктон. Питается также нитчатými водорослями и высшими водными растениями (Боруцкий, 1950; Szczerbowski, 2001). Серебряный карась устойчив к дефициту кислорода и к широкому диапазону температуры воды (Szczerbowski, 2001).

Влияние на другие виды, экосистемы и человека. В новых водоемах способен быстро наращивать численность. Отмечается существенное перекрытие спектра питания с некоторыми аборигенными видами рыб. Учитывая высокую численность карася в освоенных им водоемах, подразумевается значительное влияние на других рыб посредством конкурентных отношений, передачи болезней и паразитов. Проглоченные серебряным карасем цианобактерии при прохождении через пищеварительный тракт остаются невредимыми и даже стимулируются в росте. Эта особенность, а также выедание серебряным карасем планктонных ракообразных, потребляющих фитопланктон, могут приводить к цветению воды в водоемах (Morgan, Beatty, 2004). Взмучивание карасями воды в водоемах с илистым дном ведет к угнетению макрофитов (Richardson et al., 1995). Гибридизирует с аборигенным для европейских водоемов золотым карасем (Hanfling et al., 2005; Smartt 2007). В настоящее время в европейских прудовых хозяйствах серебряный карась часто рассматривается как сорная рыба (Lusková et al., 2010; Tarkan et al., 2012). Стоимость серебряного карася намного ниже других видов рыб (Lusková et al., 2010; Вехов и др., 2014).

Некоторые формы серебряного карася включены в Европейские базы данных по чужеродным видам: DAISE (под названием *Carassius gibelio*), NOBANIS под названием *C. auratus*, а также в Международные базы данных по чужеродным видам: CABI под названиями *C. auratus aratus* и *C. gibelio* (Siriwardena, Bonham, 2010; Britton, 2011), GISD под названием *C. auratus*.

Контроль. Борьба с этим видом затруднена в связи с широкими масштабами его современного распространения. Увеличение численности хищников и любительское рыболовство могут контролировать численность серебряного карася в отдельных некрупных изолированных водоемах. Примечательно, что снижение численности серебряного карася путем вселения хищника (обыкновенной щуки) позволило в небольшом водохранилище Бугач (Красноярский край) ликвидировать цветение воды (Гладышев и др., 2006). Применение ихтиоцидов или осушение некрупных изолированных водоемов для борьбы с серебряным карасем возможно лишь под контролем специалистов, поскольку эти методы неизбежны (Fontenot et al., 1994).

Авторы. Вехов Д.А., Решетников А.Н., Дгебуадзе Ю.Ю.

Литература

- Абраменко М.И. Обнаружение серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) на Российском участке Чёрного моря // Доклады АН СССР. 2000. Т. 374. № 3. С. 415–418.
- Атлас пресноводных рыб России: В 2-х т. / Ред. Ю.С. Решетников. М.: Наука, 2002. 379 с. (1 т.), 253 с. (2 т.).
- Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 1. Л.: ВНИОРХ, 1932. 543 с.
- Берг Д.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 2. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 925 с.
- Боруцкий В.Е. Материалы о питании карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) в бассейне Амура // Тр. Амур. ихтиол. экспедиции 1945-1949 гг. 1950. Т. 1. С. 331–344.
- Бурмакин Е.В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР // Известия ГосНИОРХ. 1963. Т. 53. 317 с.
- Васильев В.П. Эволюционная кариология рыб. М.: Наука, 1985. 300 с.
- Вехов Д.А. Вероятные пути появления первых популяций серебряного карася в бассейнах Волги и Дона // Материалы докладов XIII Международной школы-конференции молодых учёных (Борок, 23–26 октября 2007 г.), 2007 а. С. 40–50.
- Вехов Д.А. К вопросу о механизмах трансформации половой структуры популяций серебряного карася // Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологических ресурсов внутренних водоемов: Материалы международной научно-практической конференции. Волгоград, 2007 б. С. 50–57.
- 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. Рыбы с необычным внешним видом из водоемов бассейна Волго-Донского междуречья // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2011. Вып. 17. С. 37–41.
- Вехов Д.А. Некоторые проблемные вопросы биологии серебряного карася *Carassius auratus* s.lato // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2013. Вып. 19. С. 5–38.
- Вехов Д.А. Серебряный карась *Carassius auratus* (Сургуниidae, Actinopterygii) на участках с течением в водоемах бассейна Дона и Нижней Волги // Поволжский экологический журнал. 2015. № 2. С. 159–166.
- Вехов Д.А., Науменко А.Н., Горелов В.П., Голоколенова Т.Б., Шевлякова Т.П., Современное состояние и использование водных биоресурсов Цимлянского водохранилища (2009-2013 гг.) // В сб.: Рыбохозяйственные исследования на водных объектах Европейской части России. С-Пб.: изд. ФГБНУ ГосНИОРХ, 2014. С.116–145.
- Горюнова А.И. Серебряный карась // В кн.: Рыбы Казахстана. Алма-Ата: «Наука», 1988. С. 212–231.
- Гладышев М.И., Чупров С.М., Колмаков В.И., Дубровская О.П., Кравчук Е.С., Иванова Е.А., Трусова М.Ю., Суцник Н.Н., Калачева В.Г., Губанов В.С., Прокопкин И.Г., Зуев И.В., Махутова О.Н. Биоманипуляция “top-down” в небольшом сибирском водохранилище без дафний // Сибирский экологический журнал. 2006. № 1. С. 55–64.
- Иванова Н.Т. Биология и рыбохозяйственное значение серебряного караса Веселовского водохранилища // Тр. НИИ Биологии Ростовского н/Д ун-та. 1955. Т. 29. Вып. 2. С. 83–101.
- Карантонис Ф.Э., Кириллов Ф.Н., Мухомедияров Ф.Б. Рыбы среднего течения р. Лены // Тр. Ин-та биол. Якут. фил. Сиб. отд. АН СССР. Вып. 2. 1956. С. 90–105.
- Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.: Пищевая промышленность, 1975. 432 с.
- Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Якутии. М.: Научный мир, 2002. 194 с.
- Кожевников Г.П. Новые данные о систематическом положении карасей водоемов Центральной Якутии // Вопросы ихтиологии. 1954. Вып. 2 С. 156–159.
- Крыжановский С.Г., Смирнов А.И., Соин С.Г. Материалы по развитию рыб р. Амур // Тр. Амур. ихтиол. экспедиции 1945-1949 гг. 1951. Т. 2. С. 5–222.
- Мовчан Ю. В. Риби України. Київ: Золоті ворота, 2011. 444 с.
- Мовчан Ю.В., Смирнов А.И. Карась серебристый *Carassius auratus gibelio* // Фауна Украины. Т. 8. Рыбы. Вып. 2. Карповые. Ч. 2. Киев: Наук. Думка, 1983. С. 243–265.
- Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 551 с.
- Петкевич А.Н. Никонов Г.И. Караси Сибири. Свердловск: Средне-Уральское книж. изво., 1974. 56 с.
- Подушка С.Б. О причинах вспышки численности серебряного карася // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭКО. С-Пб.: ООО Береста, 2004. Вып. 8. С. 5–15.
- Подушка С.Б. Промысловая золотая рыбка – новый элемент в ихтиофауне России // В сб.: Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Мат. междунар. научно-практич. конф., посвященной 60-летию Московской рыбководно-мелиоративной станции и 25-летию ее реорганизации в ГНУ ВНИИР. Москва, 2005. Т. 1. С. 321–326. С дополнениями от 03.10.2017 г (<http://sevjuga.narod.ru/statii.html>) Проверено 01.11.2018.
- Сборник производственных инструкций по прудовому рыбководству // Под. общ. ред. Исаева А.И., Нежданова А.С., Рыженко М.И.. Рига: Латгосиздат, 1949. 320 с.

- Северов Ю.А. Об атипичном нересте серебряного карася *Carassius auratus* (Cyprinidae) в Куйбышевском водохранилище в 2016 г. // Рыбохозяйственные водоемы России: фундаментальные и прикладные исследования. Материалы II Всеросс. науч. конф. (С-Пб, 2-4 апреля 2018 г.). С-Пб: ГосНИОРХ, 2018. С. 470–473.
- Силин Б.В. Уточнение видового статуса карася (род *Carassius*, Cyprinidae) водоемов Якутии // Вопросы ихтиологии, 1983. Т. 23. Вып. 2 С.186–192.
- Суховерхов Ф.М. Направленное изменение природы серебряного карася в целях рыбоводства: Автореф. дисс ... док. биол. наук. Киев, 1951. 14с.
- Сычевская Е.К. Пресноводная ихтиофауна неогена Монголии. М.: Наука, 1989. 144 с.
- Цепкин Е.А. Изменения промысловой фауны рыб континентальных водоемов Восточной Европы и Северной Азии в Четвертичный период // Вопросы ихтиологии. 1995. Т.35. №1. С 3–17.
- Цэнд-Аюуш Я. К биологии карася, сазана на озере Байр // Тр. Ин-та биологии АН МНР. 1967. № 2. С.71–76.
- Beatty S.J., Allen M.G., Whitty J.M., Lymbery A.J., Keleher J.J., Tweedley J.R., Ebner B.C., Morgan D.L. First evidence of spawning migration by goldfish (*Carassius auratus*); implications for control of a globally invasive species // Ecology of Freshwater Fish. 2017. V. 26. P. 444–455.
- Britton R., *Carassius gibelio* (Prussian carp) (Электронный документ) // CABI/Invasive Species Compendium. 2011. // (<http://www.cabi.org/isc/datasheet/90562>). Проверено 15.11.2016.
- Copp G.H., Bianco P.G., Bogutskaya N.G., Erős T., Falka I., Ferreira M.T., Fox M.G., Freyhof J., Gozlan R.E., Grabowska J., Kováč V., Moreno-Amich R., Naseka A.M., Peñáz M., Povž M., Przybylski M., Robillard M., Russel I.C., Stakėnas S., Ğumer S., Vila-Gispert A., Wiesner C. To be, or not to be, a non-native freshwater fish? // J. Appl. Ichthyol. 2005. V. 21. P. 242–262.
- Courtenay W.R. Jr, Hensley D.A., Taylor J.N., McCann J.A. Distribution of exotic fishes in the continental United States // In: Distribution, biology and management of exotic fishes. / Eds Courtenay W.R. Jr, Stauffer J.R. Jr. Baltimore, MD: John Hopkins University Press, 1984. P. 41–77.
- Fontenot L.W., Noblet G.P., Platt S.G. Rotenone hazards to amphibians and reptiles. Herpetological Review. 1994. V. 25. P. 150–156.
- Froese R., Pauly D. FishBase. 2008. // (<http://www.fishbase.org>). Проверено 24.04.2018.
- Gao Y., Wang S.-Y., Luo J., Murphy R.W., Du R., Wu S.-F., Zhu C.-L., Li Y., Poyarkov A.D., Nguyen S.N., Luan P.-T., Zhang Y.-P. Quaternary palaeoenvironmental oscillations drove the evolution of the Eurasian *Carassius auratus* complex (Cypriniformes, Cyprinidae) // J. Biogeogr. 2012. V. 39. P. 2264–2278.
- Gasowska M. Der Giebel – eine ostasiatische Silberkarausche (*Carassius auratus gibelio* Bloch) // Zeitschrift für Fischerei, 1936. Bd. 34. Ht. 4. P. 719–725.
- Grabowska J., Kotusz J., Witkowski A. Alien invasive fish species in Polish waters: an overview // Folia Zool. 2010. V. 59. № 1. P. 73–85.
- Hanfing B., Bolton P., Harley M., Carvalho G.R. A molecular approach to detect hybridisation between crucian carp (*Carassius carassius*) and non-indigenous carp species (*Carassius* spp. and *Cyprinus carpio*) // Freshwater Biology. 2005. № 50. P. 403–417.
- Kalous L., Rylková K., Bohlen J., Šanda R., Petrtýl M. New mtDNA data reveal a wide distribution of the Japanese ginbuna *Carassius langsdorfii* in Europe // Journal of Fish Biology. 2013. V. 82. P. 703–707.

- Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European Freshwater Fishes. Berlin. Germany. 2007. 646 p.
- Liu X.-L., Jiang F.-F., Wang Z.-W., Li X.-Y., Li Z., Zhang X.-J., Chen F., Mao J.-F., Zhou Li, Gui J.-F. Wider geographic distribution and higher diversity of hexaploids than tetraploids in *Carassius* species complex reveal recurrent polyploidy effects on adaptive evolution // Scientific Reports. 2017. V. 7, Article number: 5395. 10 p.
- Lusková V., Lusk S., Halačka K., Vetešník L. *Carassius auratus gibelio* – the most successful invasive fish in waters of the Czech Republic // Russian Journal of Biological Invasions. 2010. № 2. P. 24–28.
- Mendsaikhan, Dgebuadze Y.Y., Purevdorj Surenkhorloo Guide book to Mongolian fishes. WWF, Mongolian Programme Office. Ulaanbaatar: Admon. 2017. 203 p.
- Morgan D., Beatty S. Fish fauna of the Vasse River and the colonisation by feral goldfish (*Carassius auratus*). Report to Fishcare WA and Geocatch. 2004.
- Pelz G.R. Der Giebel: *Carassius auratus auratus* oder *Carassius auratus gibelio*? // Natur und Museum. 1987. V. 117. № 4. P. 118–129.
- Richardson M.J., Whoriskey F.G., Roy L.H. Turbidity generation and biological impacts of an exotic fish *Carassius auratus*, introduced into shallow, seasonally anoxic ponds // Journal of Fish Biology. 1995. № 47. P. 576–585.
- Rylkova K., Kalous L., Bohlen J., Lamatsch D.K., Petrýl M. Phylogeny and biogeographic history of the cyprinid fish genus *Carassius* (Teleostei: Cyprinidae) with focus on natural and anthropogenic arrivals in Europe // Aquaculture. 2013. V. 380–383. P. 13–20.
- Siriwardena S., Bonham V. *Carassius auratus auratus* (goldfish) (Электронный документ) // CAB/Invasive Species Compendium. 2010. // (<http://www.cabi.org/isc/datasheet/90563>) Проверено 15.11.2016.
- Smartt J. A possible genetic basis for species replacement: preliminary results of interspecific hybridisation between native crucian carp *Carassius carassius* (L.) and introduced goldfish *Carassius auratus* (L.) // Aquatic Invasions. 2007. Vol. 2. № 1. P. 59–62.
- Szczerbowski J.A. *Carassius auratus* // The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 5. Cyprinidae 2/III. AULA – Verlag. Wiebelsheim. 2001. P. 5–41.
- Sakai H., Yamazaki Y., Nazarkin M.V., Sideleva V.G., Chmylevsky D.A., Iguchi K., Goto A. Morphological and mtDNA sequence studies searching for the roots of silver crucian carp *Carassius gibelio* (Cyprinidae) from ponds of Sergievka Park, Saint Petersburg, Russia // Proceedings of the Zoological Institute RAS, 2011. V. 315, No. 3, P. 352–364.
- Takada M., Tachihara K., Kon T., Yamamoto G., Iguchi K., Miya M., Nishida M. Biogeography and evolution of the *Carassius auratus*-complex in East Asia // BMC Evolutionary Biology. 2010. V. 10. № 7. 18 p.
- Tarkan A.S., Gaygusuz Ö., Gaygusuz Ç.G., Saç G., Copp G.H. Circumstantial evidence of gibel carp, *Carassius gibelio*, reproductive competition exerted on native fish species in a mesotrophic reservoir // Fisheries Management and Ecology. 2012. Vol. 19. № 2. P. 167–177.
- Veer G., Nentwig W. Environmental and economic impact assessment of alien and invasive fish species in Europe using the generic impact scoring system // Ecology of Freshwater Fish. 2015. V. 24. P. 646–656.
- Vekhov D.A. Possible ways & means of settlement of gibel carp in waters of European part of USSR // The IV International Symposium Invasion of alien species in Holarctic (Borok 4): Programe & book of abstracts. Ed. Yu. Yu. Dgebuadze et al.. Yaroslavl: Publisher's bureau "Filigran", 2013. P. 186.