

УДК: 10.18522/2308-9709-2020-33-5
<https://new.jbks.ru/archive/issue-33/article-5>

Биологические характеристики популяции сазана *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 в юго-восточной части Таганрогского залива и дельте Дона.

[Гуськов Г. Е.¹](#), [Гуськова О. С.²](#)

1. Место работы: Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН) Должность: научный сотрудник E-mail: gleb_guskov@mail.ru
2. Место работы: Азово-Черноморский филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» Должность: ведущий специалист. E-mail: fishery61@mail.ru

За последние 50-70 лет в Азово-Донском бассейне произошли существенные изменения гидрологической и метеорологической обстановке. В результате антропогенного воздействия на речной сток р. Дон и в связи с изменением климата, значительно сократились естественные нерестилища целого ряда видов рыб, в том числе ценных промысловых. Интенсивный вылов прошлых лет предсказуемо привел к существенному сокращению ихтиофауны данного бассейна. Объектом нашего исследования является сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. Это один из ценных промысловых видов рыб бассейна р. Дон, требующий контроля над состоянием и распределением его популяции. Изучаемый таксон был довольно обычен для равнинной части Донского бассейна. В середине 90-х годов в ходе промысла в Дону вылавливалось около 3-5 т сазана ежегодно (без учета браконьерского лова). Однако, за последнее десятилетие численность сазана резко сократилась. В настоящей работе дан анализ общего состояния изучаемой популяции в Азово-Донском бассейне. Для оценки биологических характеристик сазана проведены ихтиологические контрольные ловы в акватории Таганрогского залива и его придельтовой части, а также в Свином гирле р. Дон с применением общепринятых в подобных исследованиях методов. Для трактовки наших результатов и для получения полной картины состояния популяции сазана анализировались литературные источники, освещающие изучаемую тематику, а также учитывались опросные данные, полученные от рыбаков - любителей в исследуемом районе. Описан источник и причины интродукции в реку и залив карпа — одомашненной формы сазана. Высказано предположение о генетическом загрязнении дикого сазана в нижнем Дону и Таганрогском заливе.

Введение

Основной задачей наших исследований является изучение биоразнообразия ихтиофауны нижнего Дона и придельтовой части Таганрогского залива. Предпринята попытка проанализировать распределение ценных промысловых рыб в этих районах, состояние их популяций.

Одним из ценных видов рыб бассейна р. Дон, требующих контроля состояния и распределения популяции, является сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, представитель отряда *Cypriniformes* Карпообразные, семейства *Cyprinidae* Карповые.

У дикого сазана в нижнем течении Дона, различают две жизненные формы - речная форма и полупроходная. Полупроходной сазан нагуливается в предустьевых пространствах Таганрогского залива и на нерест поднимается в реку [5, 14]. Темпы роста сазана зависят, прежде всего, от обилия кормовой базы. Важным фактором является и длительность времени нагула. Активность сазан начинает проявлять при температуре воды выше + 20° С. Наиболее интенсивно он питается при + 25° С - +29° С воды и прерывает питание при температуре ниже +8° С - +10° С. При благоприятных условиях среды обитания двухлетки достигают длины около 30 см и веса 500—600 г. Взрослые особи могут вырастать более метра и набирать вес больше 20 кг [14].

В связи с изменением климата и интенсивным рыболовством значительные экземпляры сазана в настоящее время почти не встречаются.

Сазан в нижнем Дону достигает половой зрелости на 3-5-ом году жизни, при этом самцы становятся половозрелыми в более раннем возрасте и при меньших размерах в сравнении с самками. Плодовитость сазана высокая, крупные самки могут выметывать от 96 тыс. до 1,8 млн. икринок. Нерест происходит весной при температуре воды не ниже +13° С -

+15° С. Наиболее интенсивное икротетание отмечается в интервале от +18° С до +20° С и выше. Нерестятся сазаны в прибрежной зоне, в зарослях водной растительности или на залитых водой лугах [14]. В дельте Дона икротетание начинается в первой декаде мая, достигая максимума во второй, третьей декадах мая, и завершается в июне. Однако, эти сроки могут варьировать в зависимости от температуры воды. Питание сазана смешанное, преимущественно – бентосное [8]. Пища взрослого сазана разнообразна, в Таганрогском заливе это – ракообразные, моллюски, личинки насекомых и другие беспозвоночные. Сазаны, обитающие в дельтах рек южных морей, далеко не выходят, а держатся в прибрежной зоне. Зимует сазан в глубоких ямах в устьях рек или предустьевых пространствах. В настоящее время добывают сазана закидными неводами, в меньшей степени ставными сетями [2, 5, 14].

Со середины прошлого века произошли существенные изменения, как в количественном, так и в качественном составе многих видов рыб в Азово-Донском бассейне. Не исключением является и сазан (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758).

В связи с зарегулированием стока реки Дон и изменением климата значительно сократились естественные нерестилища сазана. Подобные изменения, связанные с антропогенным воздействием на речной сток, коснулись и других ценных промысловых рыб [6]. Весеннее половодье на Дону стало достаточно редким явлением. Уменьшился объем стока, снизилась скорость течения реки. В последние годы дельта Дона уже не промывается сильными струями весеннего паводка. Вследствие малых скоростей течения здесь оседают взвешенные в воде частицы, которые в большом количестве несут воды р. Дон. Происходит интенсивное заиливание многочисленных гирл и ериков в дельтовой части реки.[7]. Состояние популяции сазана и его запасы в водоемах Азово-Донского бассейна вызывают беспокойство в связи с изменением гидрологической и метеорологической обстановки, интенсивным выловом прошлых лет. Подтверждением тревоги за будущее популяции сазана являются данные, полученные в период с 2011 по 2019 г.г., свидетельствующие о явном уменьшении размерно-весовых характеристик у представителей данной популяции[2].

Для компенсации потерь нерестовых площадей, возникших в связи с изменением характера и сроков паводка в Дону, созданы нерестово-выростовые хозяйства для нереста сазана (карпа) и выращивания молоди, существуют и рыбхозы, где сазана (карпа) растят до товарного размера и веса.

Материалы и методы

За период наших наблюдений были проведены серии контрольных ловов жаберными сетями. Ряд исследований проводили в заказнике «Донской» в биотопах низовья реки Дона. С апреля по декабрь 2019 г. и с марта по сентябрь 2020 г. наблюдения за икhtiофауной дельты вели в приустьевом участке Таганрогского залива и р. Дон (Свиное гирло) с помощью катеров «Мастер – 540» и «Мастер – 450». Здесь ловы выполняли ставными сетями длиной 25х2 м с ячейей 18, 28, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 мм на участках водотоков и водоёмов, различающихся скоростью течения, глубиной, прибрежной и водной растительностью, донными грунтами и другими факторами. Экспозиция сетей составляла до 24 часов. Часть улова сазана (карпа) отбирали на биологический анализ (биометрию), общий объём выборки составил 733 экз., при этом учитывались размерно-весовые характеристики – полная длина тела АВ, промысловая длина тела (от начала рыла до конца чешуйчатого покрова) AD, общая масса тела; пол, стадия зрелости гонад. Для определения возраста рыб использовали чешую [11]. В ходе статистической обработки определялись следующие характеристики: пределы колебаний длины AD, преобладающая размерная группа, средний размер по AD; пределы колебаний веса, преобладающая весовая группа, средний вес. В статистической обработке использовалась промысловая длина AD как наиболее стабильный пластический признак [11]. Жаберные сети являются селективными орудиями лова, этот факт учитывался при анализе первичных материалов.

Проведена камеральная обработка полученных материалов, их компьютерный и статистический анализ.

Для полноты полученной картины привлекались опросные данные, полученные от рыбаков-любителей в районе нижнего Дона.

Видовую принадлежность выловленных особей осуществляли по определителю и аннотированному каталогу круглоротых и рыб России [3, 4, 13].

Результаты

В районе наших исследований были отмечены *Cyprinus carpio* — сазан, *Cyprinus carpio carpio* — карп, (одомашненная форма сазана) и зеркальный или королевский карп (*Cyprinus rex cyprinorum*) с малочисленными рядами очень крупных чешуй на голом теле (Рис.1).

image not found or type unknown

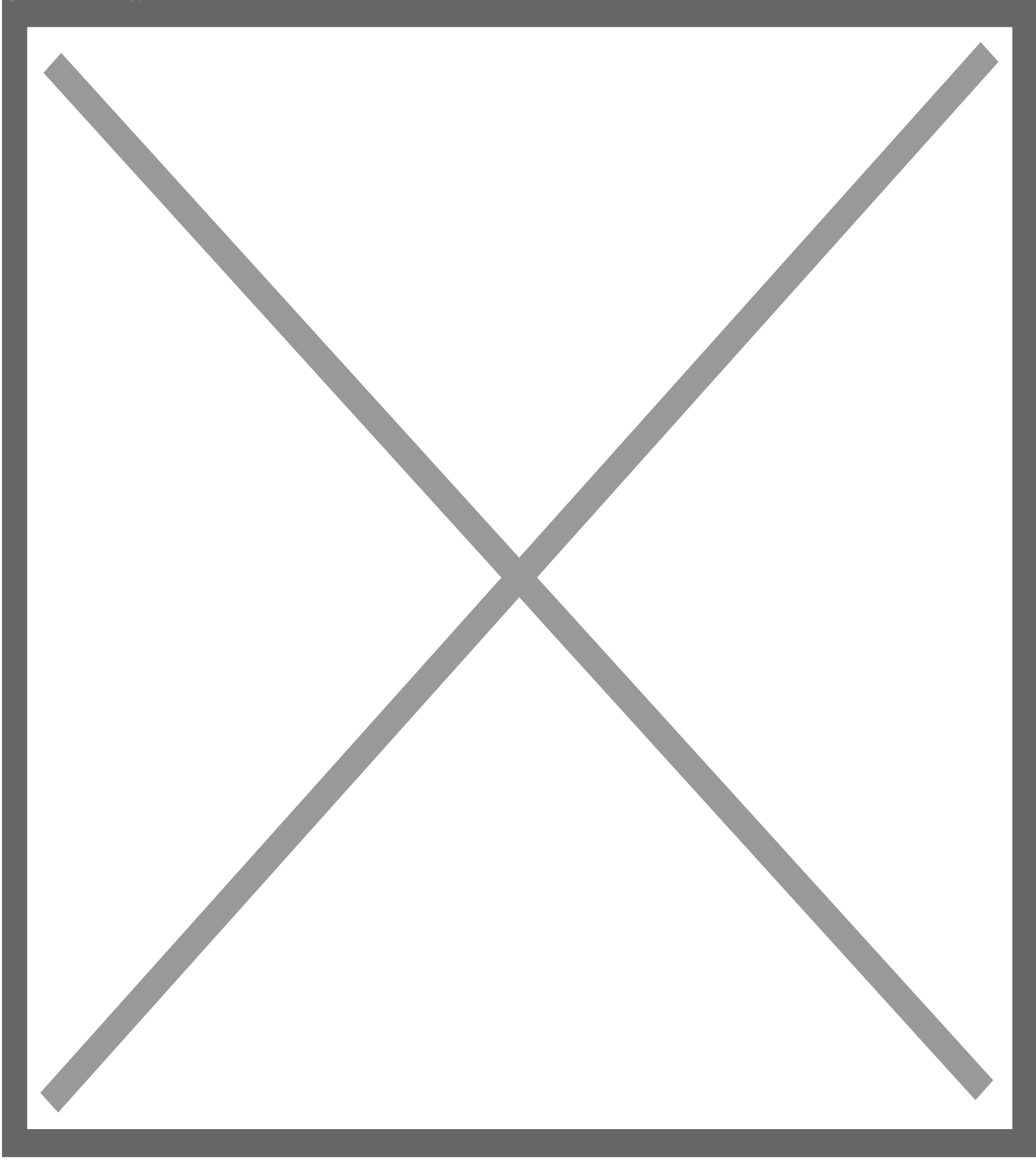


Рис. 1. Разные формы карповых рыб из одного улова в восточной части Таганрогского залива. 1 - Сазан - *Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758. 2- Карп— *Cyprinus carpio carpio* (одомашненная форма сазана). 3- Зеркальный карп -*Cyprinus gex cyprinorum*.

Необходимо отметить, что собранные данные показали - в выборке сазана преобладали самцы 65,25 %, самки составляли 33,75 %. Икрометание начиналось в середине мая и продолжалось до середины июля. Данные по средней длине и массе рыб представлены в таблице №1.

Таблица 1-Средняя длина и масса сазана в исследуемом районе (2019 г.).

	AD	AC	AB	Средняя масса (гр.)
Средняя длина (см)	36,92	40,54	45,68	1450,39
Средняя длина в Таганрогском заливе (см)	37,23	40,88	46,1	1471,55
Средняя длина в Свином гирле р. Дон (см)	28,18	30,81	33,75	656,83

Наибольший экземпляр сазана, добытый в Таганрогском заливе, весил 7,2 кг, длина его составляла (AD) 68 см., а наименьший, выловленный в Свином гирле, весил 18 гр. при длине (AD) 8,5 см.

Самыми массовыми оказались особи от 29 до 40 см (График 1) и весом от 650 до 2054 гр. Средний возраст в данной размерной группе составил 3-5 лет.

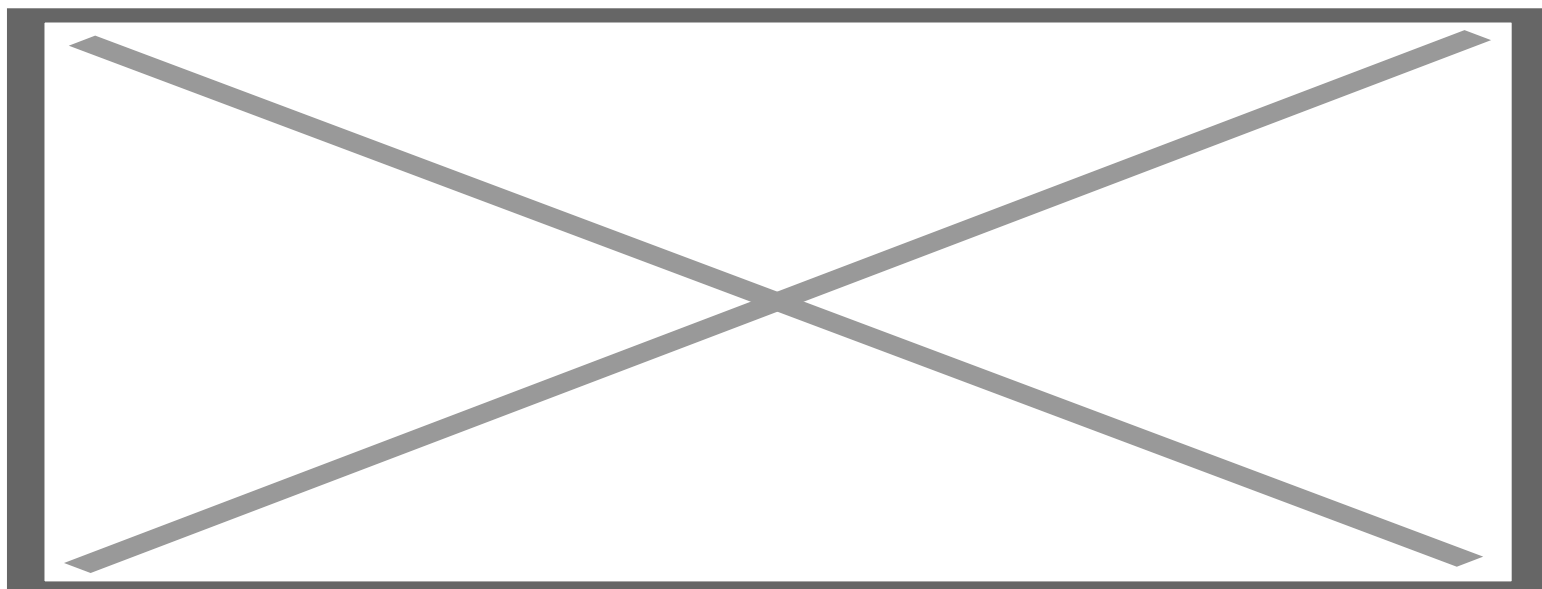


График 1. Распределение количества особей сазана (карпа) в % по длинам AD (см).

Почти все обследованные особи были внешне здоровы. Чешуя блестящая, перламутровая, жабры ярко-красного цвета с ровными краями, без слизи и кровоизлияний. Плавники не имели аномалий. Все это свидетельствует о нормальном физиологическом состоянии представителей данной популяции. Однако, при детальном исследовании у некоторых особей сазана (карпа) обнаружена фауна паразитов, представленная 7-ю видами [2].

Необходимо отметить, что в уловах иногда встречались экземпляры с искривлением хвостового отдела, что может являться следствием нарушения температурного режима при эмбриональном развитии. Однако, это предположение требует проверки.

По нашим данным некоторые прудовые товарно-выростные хозяйства в последние годы испытывали сложности при выращивании аквакультуры. Из-за аномально высоких температур летом в воде снижался уровень кислорода, что приводило к заморным явлениям в прудовых хозяйствах. Оптимальная температура для сазана (карпа) ниже, чем для других прудовых рыб. Повышенный уровень температуры (превышающий оптимальный) способен изменять скорость ферментативных, а, следовательно, и биохимических процессов, происходящих в организме, что влечет за собой изменение характера обмена веществ, интенсивности питания, процесса развития половых желез и прочее. При температуре +26-+28° С воды у сазана (карпа) резко снижается потребление кислорода, а свыше +35° С он погибает.

Во избежание массовой гибели и гниения рыбы в прудах некоторые хозяйства открывали заслонки и спускали воду вместе с рыбой в р. Дон. Вероятно, именно по этой причине в уловах встречались зеркальные карпы, которых среди аборигенных рыб теоретически быть не должно.

Считаем, что такая практика в рыбохозяйственной деятельности крайне не желательна и даже опасна для местных видов рыб. Подобная интродукция представляет угрозу для генетической чистоты дикой популяции сазана.

Так же необходимо отметить, что в наших уловах достаточно часто встречались гибридные формы - карпокараси. Главными фенотипическими признаками у этих представителей донской ихтиофауны является отсутствие усов (Рис. 2).

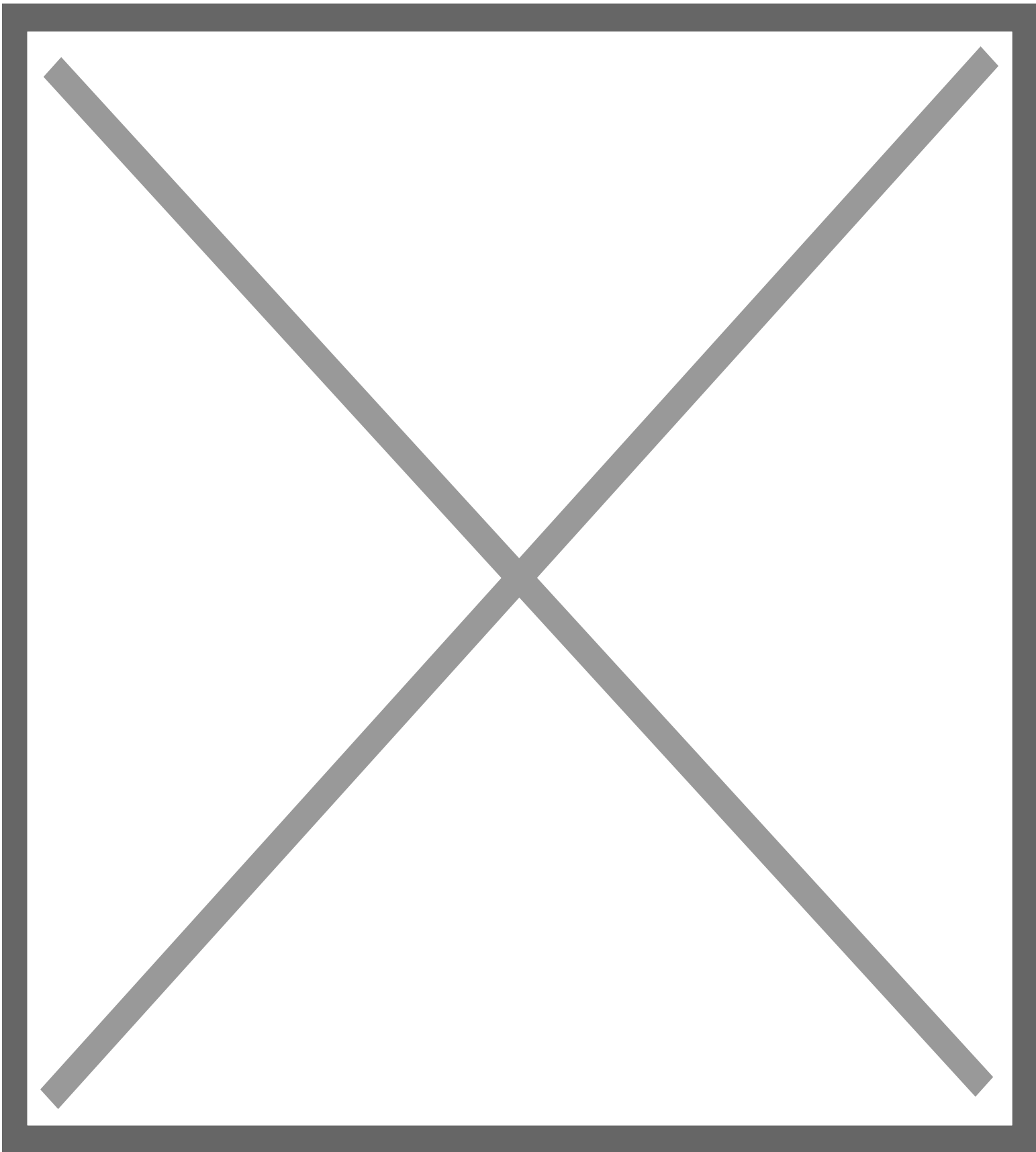


Рис. 2 Экземпляр гибридной формы (без усиков), пойман в августе 2020 г. в Свином гирле р. Дон. Карпокарась - гибриды карася и карпа.

Фенотип карпокарасья ближе к карпу, а по окрасу и форме чешуи похож на карася (Рис. 3). Такие гибриды возникают при скрещивании ♀ карпа и ♂ серебряного карася.

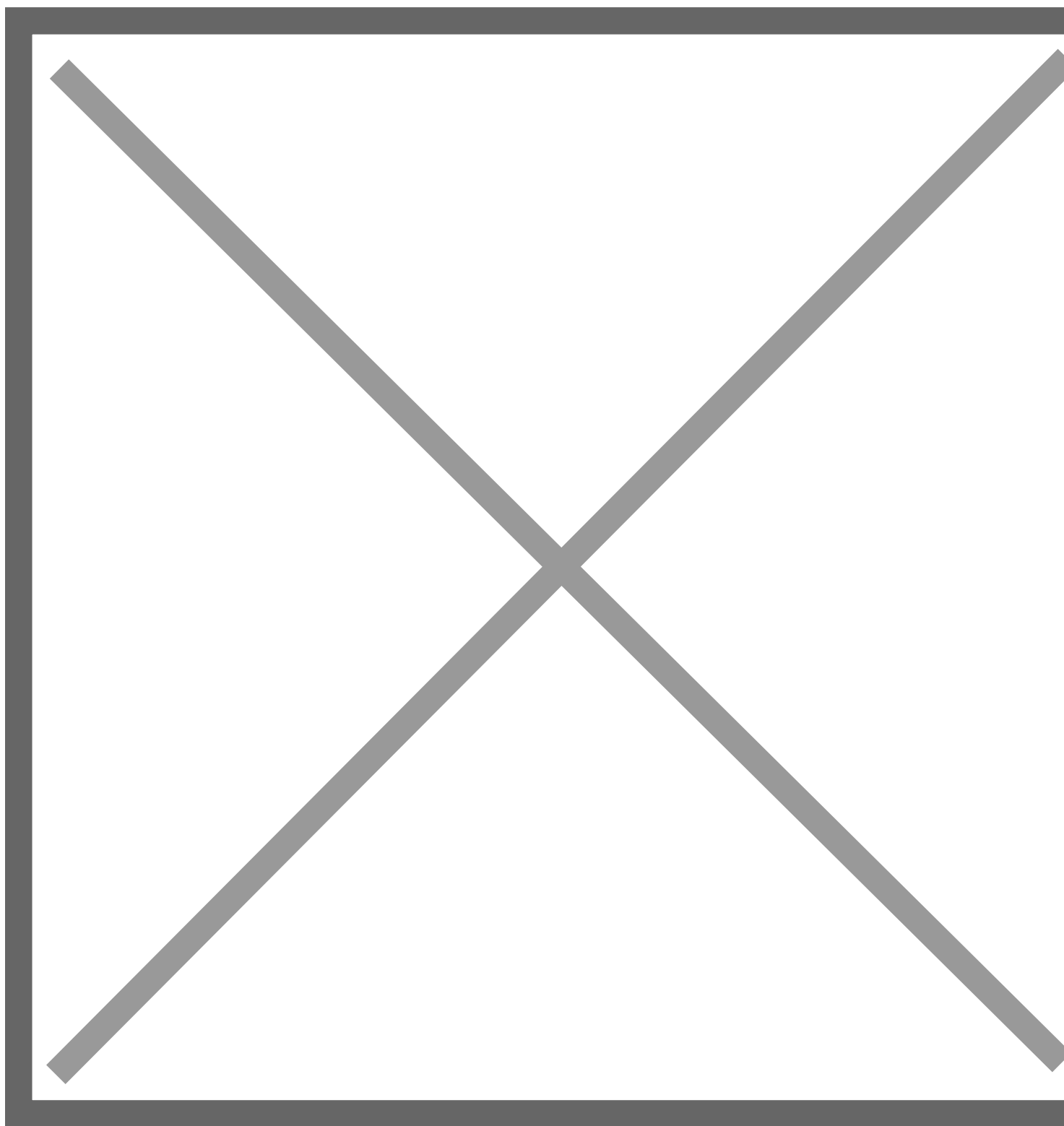


Рис. 3. 1-Серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) 2-Карпокарась - гибрид карася и карпа. 3- Сазан (карп) *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. Все рыбы взяты из одной ставки сетей в Свином гирле р. Дон.

Уловы этой гибридной формы в августе-сентябре 2020 г. в Свином гирле р. Дон достигали 80 % от общего улова на жаберные сети ячейёй 40 мм.

Иногда в р. Дон встречаются и карасекарпы (♀ серебряный карась и ♂ карп). По строению тела такие особи схожи с серебряным карасём, однако, у гибрида имеются усы, как у сазана (карпа).

В литературе отмечено, что самцы карасекарпов полностью стерильны, а самки отчасти плодовиты и в возвратных скрещиваниях способны приносить триплоидное потомство. [1]

Выводы

Проведенные нами исследования по изучению состояния популяции *Cyprinus carpio* позволяют сделать следующие выводы. Ареал нагула сазана в Таганрогском заливе за последние годы резко сократился. Связано это явление с резким снижением объёма стоков пресной воды р. Дон, что влечет за собой интенсивное осолонение залива, показатели солёности здесь иногда могут достигать 4-8 ‰ [10]. Резкое сокращение нерестилищных площадей, обусловленное теми же факторами неизбежно повлияет и на сокращение популяции в последующие годы.

Основная часть популяции сазана в дельте Дона и Таганрогском заливе внешне здорова. Важно отметить некоторую тугорослость большинства особей. В 3-4 года они достигают половой зрелости при небольших размерах и весе. Самыми массовыми оказались особи от 29 до 40 см. и весом 680 до 2054 гр. Средний возраст в данной размерной группе составил 3-5 лет. Соотношение самцов и самок 2:1 является нормальным показателем для популяции сазана.

Однако, хотим высказать мнение о том, что в связи с несанкционированными выпусками из рыбоводных хозяйств искусственно выращенных карпов в р. Дон, можно усомниться в природной чистоте популяции *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. По фенотипу иногда почти невозможно отличить дикую форму сазана от гибрида.

Есть предположение, что большая часть рыб в уловах, отмеченная у рыбаков в документации, как сазаны, скорее всего, являются гибридами, полученными от сазана и чешуйчатого или других форм карпа. Это предположение, однако, нуждается в тщательной проверке с использованием молекулярно-генетических методов анализа.

Подобные работы уже проводились в институте биологии гена РАН. Коллегами проанализирован полиморфизм митохондриального гена *cyt b* у домашнего карпа и сазана (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758). Исследовали уровень нуклеотидного (*π*) и гаплотипического (*h*) разнообразия. Была показана генетическая однородность для популяций волжского и донского сазана (*π* = 0, *h* = 0). Для сравнения анализировали формы дикого сазана волго-донского бассейна, двух природных популяций Хабаровского края (*Ac*, *Am*) и двух форм домашнего карпа — ропшинской породы и одной венгерской. Показан уровень нуклеотидного и гаплотипического разнообразия в двух линиях ропшинского карпа и одной из популяций (*Am*) амурского сазана. Вторая популяция амурского сазана (*Ac*) и венгерского карпа характеризуются более низкими оценками изменчивости. В представленной выборке коллегами были обнаружены три генеалогические линии последовательностей *cyt b* [12].

Участившиеся случаи массового появления в наших уловах межвидовых гибридов, зачастую возникающих в природе при неблагоприятных условиях среды, подтверждает тезис об аномальной гидрологической и метеорологической обстановке, имеющей место в Азово-Донском бассейне.

По сведениям опытных рыболовов-любителей дикий сазан не встречается в Дону уже около десяти лет. По их наблюдениям экземпляры дикого сазана еще ловят в водоемах республики Калмыкия, а так же в притоках нижней Волги. Однако, эти данные нуждаются в проверке и дальнейшем изучении с привлечением методов генетических исследований.

Публикация подготовлена в рамках ГЗ ЮНЦ РАН (00-19-09, № госрегистрации 01201354245) по теме «Оценка современного состояния, анализ процессов формирования водных биоресурсов южных морей России в условиях антропогенного стресса и разработка научных основ технологии реставрации ихтиофауны, сохранения и восстановления хозяйственно-ценных видов рыб».

Благодарности

Выражаю благодарность сотрудникам БНЭБ «Кагальник» ЮНЦ РАН И. А. Мельник и С. А. Николаенко за оказанную помощь при проведении научного лова в акватории Таганрогского залива.

Список литературы

1. Балашов Д. А. Биологические и рыбохозяйственные свойства гибридов серебряного карася (*Carassius gibelio*) и карпа (*Cyprinus carpio*). // Автореферат (<http://www.sevin.ru/dissertations/gidrobiol/142.pdf>) (10.09.2020).
2. Балькин П. А., Старцев А. В., Гуськов Г. Е., Гринь А. С., Казарникова А. В. Результаты мониторинга популяции сазана (*Cyprinus Carpio Carpio* Linnaeus, 1758) в восточной части таганрогского залива и устье реки дон. // В сборнике: Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. Юбилейный сборник научных трудов XIII международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Донского государственного технического университета (Ростовского-на-Дону института сельхозмашиностроения), в рамках XXIII Агропромышленного форума юга России и выставки "Интерагромаш". В 2-х томах. 2020. С. 364-368.
3. Богущая Н. Г., Насека А. М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. // М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 389 с.
4. Веселов Е. А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. 238 с.
5. Борисов В. И. Реки Кубани. // Краснодар, 2005. 120 с.
6. Гуськов Г. Е., Гуськова О. С., Шиманская Е. И., Шиманский А. Е. Состояние запасов леща (*Abramis Brama*) Азово-Донского района // Международный журнал экспериментального образования. - 2016. - № 9-2. - С. 313-314.
7. Гуськов Г. Е., Живоглазов А. А., Чепурная Т. А., Шиманская Е. И. Обнаружение атлантического землероя *Lithognathus mormyrus* в сетных уловах у кавказского побережья российской федерации. // Современные проблемы науки и образования - 2017 -№5 С. 341
8. Константинов А. С. О питании сазана некоторых водоёмов бассейна Амура // Труды амурской ихтиологической экспедиции 1945-1949 гг. М.: Изд-во МОИП, 1952. Т. 3. С. 396-402.
9. Кузнецов Б. А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. Ч. 1. Круглоротые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся. // М.: Просвещение, 1974. 190 с.
10. Матишов Г. Г., Григоренко К. С., Московец А. Ю. Механизмы осолонения Таганрогского залива в условиях экстремально низкого стока Дона. // Наука юга России 2017 т. 13 № 1 с. 35-43.
11. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. // М.: Пищ. пром., 1966. 376 с.
12. Торгунакова О. А., Хрисанфов В. Е., Призенко В. К., Богерук А. К., Егорова Т. А., Семенова С. К. на тему «Полиморфизм гена цитохромоксидазы b (cyt b) в российских популяциях сазана и домашнего карпа (*Cyprinus carpio* L.)» // Генетика, 2012, том 48, № 1, с. 104-111.
13. Троицкий С. К., Цуникова Е. П. Рыбы бассейнов нижнего Дона и Кубани. Руководство по определению видов рыб. // Ростов-на-Дону: Ростовское книжное издательство, 1988. 112 с.
14. Троицкий С. К. Рассказ об азовской и донской рыбе // Ростов-на-Дону: Ростовское книжное издательство, 1973 — с. 192.

Spisok literatury.

1. Balashov D.A. Biologicheskie i rybohozajajstvennyye svojstva gibridov serebrjanogo karasja (*Carassius gibelio*) i karpa (*Cyprinus carpio*). // Avtoreferat (<http://www.sevin.ru/dissertations/gidrobiol/142.pdf>) (10.09.2020).
2. Balykin P.A., Starcev A. V., Gus'kov G. E., Grin' A. S., Kazarnikova A. V. Rezul'taty monitoringa populjaczii sazana (*Cyprinus Carpio Carpio* Linnaeus, 1758) v vostochnoj chasti taganrogsokogo zaliva i ust'e reki don. // V sbornike: Sostojanie i perspektivy razvitija agropromyshlennogo kompleksa. Jubilejnyj sbornik nauchnyh trudov XIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 90-letiju Donskogo gosudarstvennogo tehnickeskogo universiteta (Rostovskogo-na-Donu instituta sel'hoz mashinostroenija), v ramkah XXIII Agropromyshlennogo foruma juga Rossii i vystavki "Interagromash". V 2-h tomah. 2020. S. 364-368.
3. Boguckaja N. G., Naseka A. M. Katalog bescheljustnyh i ryb presnyh i solonovatyh vod Rossii s nomenklaturnymi i taksonomicheskimi kommentarijami. // M.: Tovarishhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2004. 389 s.
4. Veselov E. A. Opredelitel' presnovodnyh ryb fauny SSSR. M.: Prosveshhenie, 1977. 238 s.
5. Borisov V. I. Reki Kubani. // Krasnodar, 2005. 120 s.
6. Gus'kov G. E., Gus'kova O. S., Shimanskaja E. I., Shimanskij A. E. Sostojanie zapasov leshha (*Abramis Brama*) Azovo-Donskogo rajona // Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija. - 2016. - № 9-2. - S. 313-314.
7. Gus'kov G. E., Zhivogljadov A. A., Chepurnaja T. A., Shimanskaja E. I. Obnaruzhenie atlanticheskogo zemleroja *Lithognathus mormyrus* v setnyh ulovah u kavkazskogo poberezh'ja rossijskoj federacii. // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija - 2017 -№5 S. 341
8. Konstantinov A. S. O pitanii sazana nekotoryh vodojomov bassejna Amura // Trudy amurskoj ihtologicheskoj jekspedicii 1945-1949 gg. M.: Izd-vo MOIP, 1952. T. 3. S. 396-402.
9. Kuznecov B. A. Opredelitel' pozvonochnyh zhivotnyh fauny SSSR. Ch. 1. Krugloroty, ryby, zemnovodnye, presmykajushhiesja. // M.: Prosveshhenie, 1974. 190 s.
10. Matishov G. G., Grigorenko K. S., Moskocev A. Ju. Mehanizmy osolonenija Taganrogsokogo zaliva v uslovijah jekstremal'no nizkogo stoka Dona. // Nauka juga Rossii 2017 t. 13 № 1 s. 35-43.
11. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izucheniju ryb. // M.: Pishh. prom., 1966. 376 s.
12. Torgunakova O. A., Hrisanfov V. E., Prizenko V. K., Bogeruk A. K., Egorova T. A., Semenova S. K. na temu «Polimorfizm gena citohromoksidazy b (cyt b) v rossijskih populjaczijah sazana i domashnego karpa (*Cyprinus carpio* L.)» // Genetika, 2012, tom 48, № 1, s. 104-111.

13. Troickij S. K., Cunikova E. P. Ryby bassejnov nizhnego Dona i Kubani. Rukovodstvo po opredeleniju vidov ryb. // Rostov-na-Donu: Rostovskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1988. 112 s.
14. Trockij S. K. Rasskaz ob azovskoj i donskoj rybe // Rostov-na-Donu: Rostovskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1973 — s. 192.