

## РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИИ САЗАНА (*CYPRINUS CARPIO CARPIO* LINNAEUS, 1758) В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТАГАНРОГСКОГО ЗАЛИВА И УСТЬЕ РЕКИ ДОН

<sup>1</sup>Балыкин П.А., <sup>1,2</sup>Старцев А.В., <sup>1</sup>Гуськов Г.Е., <sup>3</sup>Гринь А.С., <sup>1,2</sup>Казарникова А.В.

<sup>1</sup>Южный научный центр Российской академии наук, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация  
<sup>2</sup>Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация  
<sup>3</sup>Астраханский государственный технический университет, г.Астрахань, Российская Федерация

**Аннотация.** Обобщены материалы за 2003-2018 гг. по биологическому состоянию сазана восточной части Таганрогского залива и устья Дона. Показано, что уловы сазана в районе исследований состоят более, чем наполовину из рыб младших возрастных групп, длиной менее промысловой меры. Соотношение линейного и весового роста сазана смещается в сторону уменьшения массы одноразмерных особей, что является косвенным свидетельством ухудшения природных условий обитания полупроходных рыб. Фауна паразитов сазана в 2019 г была представлена 7 видами, относящимися к моногенеям – 2 вида, цестодам – 3 вида, нематодам – 1 вид, ракообразным – 1 вид. Состояние популяции сазана нуждается в дальнейших исследованиях.

**Ключевые слова:** сазан, Азовский бассейн, мониторинг, паразиты

## MONITORING RESULTS OF SAZAN (*CYPRINUS CARPIO CARPIO* LINNAEUS, 1758) POPULATION IN THE EASTERN PART OF THE TAGANROG BAY AND THE DON RIVER DELTA

<sup>1</sup>Balykin P.A., <sup>1,2</sup>Startsev A.V., <sup>1</sup>Guskov G.E., <sup>3</sup>Grin A.S., <sup>1,2</sup>Kazarnikova A.V.

<sup>1</sup>Southern Scientific Centre, Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russian Federation  
<sup>2</sup>Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation  
<sup>3</sup>Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation

**Abstract.** The materials for 2003-2018 on the biological state of sazan of the eastern part of the Taganrog Bay and the Don River delta were summarized. It has been shown that the catches of sazan in the study area consisted of more than half of the fish of younger age groups, the length of which was less than the commercial measure. The ratio of linear and weight growth of sazan is shifting towards a decrease in the mass of one-dimensional specimen, which is indirect evidence of the deterioration of the natural living conditions of semi-migratory fish. In 2019, the carp parasite fauna was represented by 7 species related to monogenes - 2 species, cestodes - 3 species, nematodes - 1 species, crustaceans - 1. The state of the sazan population needs further research.

**Keywords:** sazan, Azov basin, monitoring, parasites

Сазан *Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758 – вид пресноводных рыб семейства карповых (Cyprinidae). Область естественного распространения охватывает бассейны Черного, Азовского, Каспийского и Аральского морей и пресноводные водоемы Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии [1]. В Ростовской области можно различить две формы сазана: полупроходного, живущего в Таганрогском заливе, и пресноводного, обитающего почти во всех других водоемах. Целью данной работы было проанализировать состояние популяции сазана в восточной части Таганрогского залива и устье реки Дон в современных условиях.

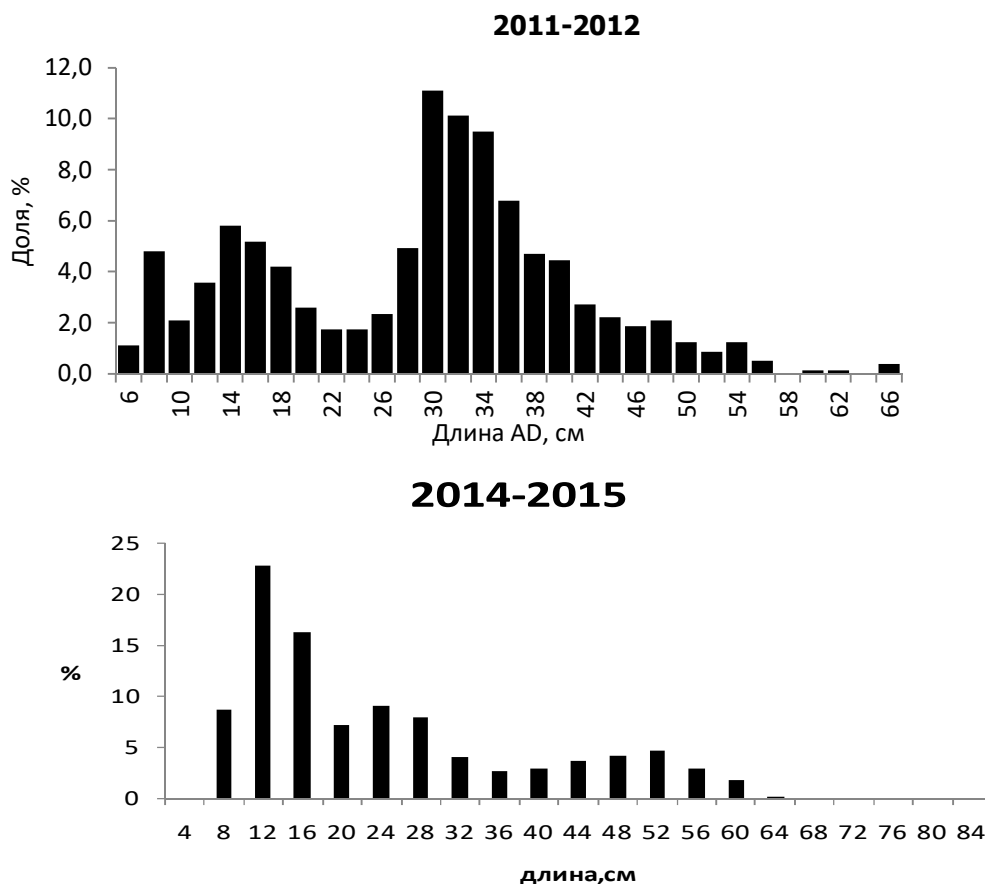
Ихтиологические наблюдения проводились с 2003 по 2019 гг. на научно-экспедиционной базе ЮНЦ РАН «Кагальник». Были проведены серии контрольных ловов в восточной части Таганрогского залива и дельте реки Дон (пр. Свиное гирло, устье р. Кагальник). Использовали жаберные сети с размером ячеи от 25 до 110 мм. Более 5000 экз. сазана были подвергнуты промерам с определением полной длины тела, промысловой длины, общей массы тела, пола и стадии зрелости [2] Был также рассчитан показатель степени уравнения связи массы и длины. Этот показатель используется для изучения как процессов роста рыб внутри популяции, так и для сравнения разных внутривидовых группировок и даже видов [3]. На паразитологический анализ было отобрано 120 экз. Для определения уровня зараженности рыб паразитами обсчитывалась средняя интенсивность заражения, индекс обилия и экстенсивность инвазии.

В первой половине XX века уловы сазана в Азовском море были достаточно высоки - до 8,08 тыс. т. (1933). Рыболовственная обстановка в Азовском море (не только для добычи сазана) резко ухудшилась под воздействием антропогенных преобразований экосистемы, которые активно проводили, начиная с 1950-х годов. В западной (ныне – украинской) части Азовского моря промысловые уловы сазана не фиксируются с 1950 г. [4]. В 1990-х гг. российская добыча не превышала 19 т. в год, а в последнем десятилетии ежегодно вылавливалось не более 5 т.

Годовые уловы сазана на НЭБ ЮНЦ «Кагальник» в 2003-2018 гг. изменялись от 25 до 1170 особей. В 2007-2009 гг. доля сазана составляла 4,5% от общей массы пойманных рыб (12). В 2010-2012 гг. доля сазана была максимальной за весь период наблюдений (18,2 %) (13). В 2017-2018 гг. сазан составлял 11 % суммарного улова. Помимо «дикого» сазана, в сетных уловах в Таганрогском заливе и дельте Дона встречается его «окультуренная» форма – карп. Доля прилова последнего за период исследований изменялась от 0 до 11,4% (в среднем – 4,5%). Видимо, источником поступления карпа в естественные водоемы являются рыболовные хозяйства [1]. Наряду с карпом в уловах отмечались и другие виды рыб «искусственного» происхождения – гибридная форма белого (*Hypophthalmichthys molitrix*) и пестрого (*H. nobilis*) толстолобиков, что указывает на естественный нерест этих рыб, которые легко скрещиваются между собой [5]. В 2007-2009 гг. толстолобик составил 1,2% сетных уловов [6], а в 2010-2012 гг. – 5,5% [7]. В 2017-2018 гг. вклад этих рыб уменьшился до 1,5 %. Согласно официальным данным, в 2015-18 гг. в Таганрогском заливе ежегодно добывалось 1-2 т. толстолобиков, т.е. современные уловы сазана и толстолобиков находятся на одном уровне.

Жаберные сети являются селективными орудиями лова, облавливающими рыбу только определенных размеров. Этот факт учитывался при анализе первичных материалов.

В 2011-2012 гг. в уловах отмечены особи сазана с промысловой длиной от 6 до 65 см [8]. Размеры исследованных рыб менялись в 2014-2015 гг. от 4 до 85 см, а в 2018 -2019 гг. – от 7 до 68 см (рис. 1). Средняя длина составила 26,9, 25,2 и 35,2 см соответственно. Данные размеры характерны для двух- и трехгодовалых особей [5].



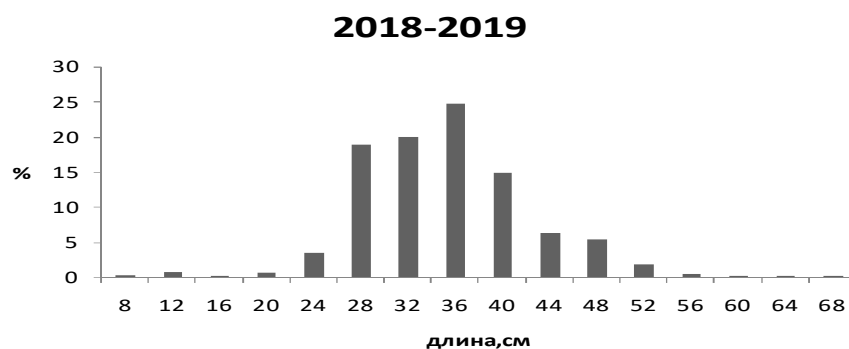


Рисунок 1 - Размерный состав сазана в восточной части Таганрогского залива и дельте Дона в 2011-2012, 2014–2015 и 2018-2019 гг.

Согласно «Правилам рыболовства для Азово-Черноморского бассейна» промысловая мера для сазана составляет 35 см, т.е. рыбу меньших размеров вылавливать не разрешается. По нашим данным, в 2011 - 2019 гг. доля особей сазана менее промысловой меры изменялась от 51 до 73%, т.е. более половины улова представлено молодь, запрещенной к изъятию. Исходя из этого, приходим к выводу о необходимости запрета промысла сазана.

В целях изучения соотношения линейного и весового роста сазана в современных условиях, был рассчитан показатель степени уравнивания связи массы и длины (рис.2).

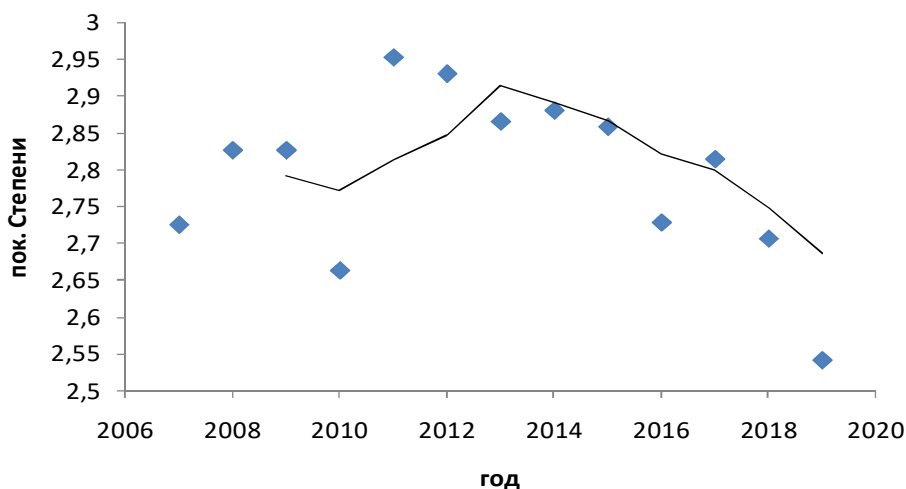


Рисунок 2 - Динамика показателя степени уравнивания «масса-длина» и его тренд при расчёте средней по 3 точкам

Рисунок свидетельствует, что соотношение линейного и весового роста у сазана не остается одинаковым, т.е. масса одноразмерных рыб то увеличивается, то уменьшается, т.е. увеличивается их «прогонистость». В последние годы показатель степени уравнивания «масса-длина» уменьшается, что подтверждает мнение об ухудшении внешних условий для полупроходных рыб вследствие роста солёности Азовского моря [9].

**Паразитологические исследования.** Наиболее часто у сазана в 2019 г встречались жаберные моногенеи *Dactylogyrus extensus* – у 33,3% и *Eudiplozoon nipponicum* – 20,0%. Индекс обилия и средняя интенсивность инвазии паразитами были невысокими – ИИср.=3,17 ± 0,46 экз., ИО=1,03 ± 0,29 экз. и ИИср.=2,00 ± 0,26 экз., ИО=0,4 ± 0,71 экз., соответственно (табл.1). Вышеперечисленные виды представляют опасность для карповых хозяйств и нередко вызывают гибель культивируемых рыб.

Цестоды *Bothriocephalus acheilognathi*, *Khawia sinensis* и *Paradilepis scolecina* отмечены у 13,3%, 26,7% и 20% сазанов. Несмотря на то, что отдельные рыбы были заражены данными видами с ИИ=15 экз., общая зараженность исследуемой выборки была невысокой: средняя интенсивность инвазии колебалась в пределах ИИср.=2,0±0,24 – 10,0±5,01 экз., а ИО=0,5±0,16 – 1,3±0,56 экз.

Остальные два вида паразитов: нематода *Philometroides lusiana* и паразитический рачок *Argulus foliaceus* были обнаружены у 13,3% рыб с невысокой интенсивностью заражения (ИИ=1-5 экз.). Эти виды являются высоко патогенными для рыб и нередко вызывают их гибель.

Жизненный цикл *Philometroides lusiana* одногодичный. Развитие паразита происходит при участии веслоногих рачков 5 родов – первых промежуточных хозяев паразита. В организме сазана

личинки вначале локализуются в стенках плавательного пузыря. Паразит опасен для карпа, сазана и их гибридов.

*A. foliaceus* является теплолюбивым видом, особенно интенсивно размножающимся в хорошо прогреваемых, освещенных, слабо аэрируемых водоемах. В Азовском бассейне обнаружен у широкого круга рыб в р. Северский Донец и Цимлянском и Манычском водохранилищах, прудовых хозяйствах Нижнего Дона [10]. Случаи гибели сазана, карпа, окуня, судака известны как для прудовых хозяйств, так и для озер и водохранилищ [11].

Таблица 1 - Паразиты сазана *Cyprinus carpio* дельты реки Дон и восточной части Таганрогского залива в 2019 г

№	Вид паразита	Локализация	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, экз.		Индекс обилия, экз.
				Размах	Среднее	
1	<i>Dactylogyrus extensus</i>	жабры	33,3	2 - 6	3,2±0,46	1,03±0,29
2	<i>Eudiplozoon nipponicum</i>	жабры	20,0	1 - 3	2,0±0,26	0,4±0,71
3	<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	кишечник	13,3	5 - 15	10,0±5,01	1,3±1,82
4	<i>Khawia sinensis</i>	кишечник	26,7	1 - 15	6,1±1,78	1,3±0,56
5	<i>Paradilepis scolecina</i>	желчный пузырь	20,0	1 - 3	2,0±0,24	0,5±0,16
6	<i>Philometroides lusiana</i>	плавательный пузырь	13,3	1 - 5	3,0±2,01	0,2±0,14
7	<i>Argulus foliaceus</i>	поверхность тела	13,3	1 - 2	1,5±0,53	0,2±0,18

**Заключение.** Сазан является ценной аборигенной промысловой рыбой бассейна Азовского моря. Он способен жить в разных водоемах: больших и малых, заросших и чистых, проточных и стоячих, пресноводных и солоноватоводных. Состояние сазана в водоемах Азовского бассейна вызывает опасения в связи с ухудшением условий обитания, интенсивным выловом прошлых лет и обмельчанием популяции с 2011 по 2019 гг. Большие размеры и высокий темп роста сазана определяет его высокий биопродукционный потенциал и позволяют рассчитывать на восстановление численности в водоемах Азовского бассейна. Для выполнения этой задачи необходимы временный запрет промысла и скорейшее расширение объемов его искусственного воспроизводства.

Фауна паразитов сазана в 2019 г была представлена 7 видами, относящимися к моногенеям – 2 вида, цестодам – 3 вида, нематодам – 1 вид, ракообразным – 1 вид. При этом доминирующее положение занимали специфичные для карповых рыб виды - *Dactylogyrus extensus*, *Eudiplozoon nipponicum*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Khawia sinensis*, *Philometroides lusiana*.

Состояние популяции сазана нуждается в более подробных исследованиях, в первую очередь - питания, особенностей нереста и оценке факторов риска, связанных с возникновением заболеваний рыб. Очевидна необходимость осуществления постоянного мониторинга за состоянием окружающей среды и взаимоотношениями разных компонентов экосистемы.

Публикация подготовлена в рамках Государственного задания 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».

#### Список использованных источников

1. Васильева Е.Д., Лужняк В.А. Рыбы бассейна Азовского моря. 2013 - Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН - 272 с.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. 1966 - М.: Пищ. пром-сть - 375 с.
3. Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. 1979 - М.: Пищ. пром-ть - 408 с.
4. Кулик П.В. История азовского сазана. // (Интернет-ресурс) URL: <http://www.gazeta-rv.zp.ua/mnenie-znatokov/753-istoriya-azovskogo-sazana.html> (дата обращения 22.11.19)

5. Троицкий С.К., Цуникова Е.П. Рыбы бассейнов Нижнего Дона и Кубани. 1988 - Ростов н/Д: Кн. изд-во - 112 с.
6. Старцев А.В., Казарникова А.В., Савицкая С.С. и др. Результаты ихтиологических наблюдений в восточной части Таганрогского залива и дельте Дона. 2010.– Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН - 96 с.
7. Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Лужняк В.А., Старцев А.В. Результаты ихтиологических исследований устьевого взморья Дона. 2014 - Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН. – 160 с.
8. Фисенко С.В., Бочковар А.С., Старцев А.В. Распределение и биологическая характеристика сазана (*Cyprinus carpio carpio* Linnaeus, 1758) в восточной части Таганрогского залива и дельты Дона. // Материалы Международной научной конференции к 5-летию кафедры «Технические средства аквакультуры» ДГТУ. 2014 - Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН –с.163-165.
9. Балыкин П.А., Куцын Д.Н., Орлов А.М. Изменение солёности и видового состава ихтиофауны в Азовском море // 2019 - Океанология, т.59, №3 - с.396-404.
10. Казарникова А.В. Анализ эпизоотической ситуации в рыбоводных хозяйствах Азовского бассейна в условиях Антропогенного воздействия. 1999 - С-Пб., ГосНИОРХ – 24 с.
11. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. 1981 – М.: Легкая и пищевая промышленность –320 с.