

УДК [597.2/.5+595.3](282.247.35)
DOI: 10.23885/2500-0640-2017-13-1-84-101

СОВРЕМЕННОЕ ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СООБЩЕСТВ РЫБ И НЕКОТОРЫХ ВЫСШИХ РАКООБРАЗНЫХ ЭКОТОНА ЭСТУАРНОЙ ЗОНЫ РЕКИ ДОН

© 2017 г. Академик Г.Г. Матишов^{1,2}, А.Р. Болтачев³, О.В. Степаньян¹,
А.В. Старцев¹, Е.П. Карпова³, С.В. Статкевич³, Э.Р. Аблязов³, Р.Е. Прищепа³

Аннотация. По результатам совместных экспедиционных исследований Южного научного центра РАН и Института морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН в дельте Дона и восточной части Таганрогского в июле и сентябре 2015 г. с использованием различных орудий лова получены новые либо дополнительные сведения об особенностях пространственного распределения семейств и конкретных видов рыб, а также о некоторых высших ракообразных. Эти данные позволяют составить более детальное представление о современном состоянии и некоторых структурных характеристиках сообщества рыб в зависимости от условий обитания. Всего было зарегистрировано 27 видов рыб, относящихся к 9 семействам, из них пресноводных 15 видов, солоноватоводных 8 видов, проходных 1 вид и морских 3 вида. Приведено соотношение численности и биомассы основных семейств рыб в уловах, выполненных с помощью бимтрала и волокуши. По данным уловов бимтралом рассчитаны средние значения удельной численности и биомассы рыб для 5 протоков дельты Дона и 3 участков восточной части Таганрогского залива. Впервые указаны значения удельных количественных показателей для массовых мелких малоценных видов рыб, а также для рыб, относящихся к различным по своему происхождению экологическим группам. На основании полученных результатов сделан вывод о преобладании по удельной численности и биомассе солоноватоводных рыб, что характерно для сообществ рыб эстуариев, а также о значительной роли, которую играют мелкие непромысловые виды рыб в трофической структуре исследованного региона. Отмечено резкое снижение численности крупных частиковых промысловых видов рыб и некоторых высших ракообразных.

Ключевые слова: дельта Дона, экотон, видовое разнообразие, экологические группы, удельная численность, удельная биомасса, промысловые и непромысловые рыбы.

THE MODERN TAXONOMIC DIVERSITY AND SPATIAL DISTRIBUTION OF THE FISH AND SOME MALACOSTRACAN COMMUNITIES OF THE ECOTONE OF THE DON RIVER ESTUARY

Academician RAS G.G. Matishov^{1,2}, A.R. Boltachev³, O.V. Stepanyan¹,
A.V. Startsev¹, E.P. Karpova³, S.V. Statkevich³, E.R. Ablyazov³, R.E. Prishchepa³

Abstract. Based on the results of joint expeditionary research of the Southern Scientific Centre, Russian Academy of Sciences, and the Kovalevsky Institute of Marine Biological Research, Russian Academy of Sciences, in the Don River estuary and the Eastern Taganrog Bay in July and September 2015, using different gear types, the new or additional data on the specific features of spatial distribution of families and particular fish species, as well as some malacostracans, were obtained. The obtained data allow composing a more specific

¹ Южный научный центр Российской академии наук (Southern Scientific Centre, Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russian Federation), Российская Федерация, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41, e-mail: matishov_ssc-ras@ssc-ras.ru

² Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра Российской академии наук (Murmansk Marine Biological Institute, Kola Scientific Centre, Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russian Federation), Российская Федерация, 183010, г. Мурманск, ул. Владимирская, 17

³ Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского Российской академии наук (Kovalevsky Institute of Marine Biological Research, Russian Academy of Sciences, Sevastopol, Russian Federation), Российская Федерация, 299011, г. Севастополь, пр. Нахимова, 2, e-mail: a_boltachev@mail.ru

picture of modern conditions and some structure characteristics of fish communities depending on habitat. In total, 27 species belonging to 9 families, including 15 freshwater species, 8 brackish species, 1 anadromous species and 3 marine species, were recorded. The ratio of abundance and biomass of the main fish families in beam trawl and beach seine net catches is given. Based on the beam trawl catches the average values of specific abundance and biomass of fish for 5 channels of the Don River estuary and 3 sites of the Eastern Taganrog Bay were calculated. The values of specific quantitative indices for mass small-size non-commercial fish species were indicated for the first time, as well as for fish species belonging to different ecological groups. Based on the obtained results the conclusion of predominance of brackish fish species by specific abundance and biomass was made, which is typical of estuary fish communities, and of significant role played by small-size non-commercial fish species in the trophic structure of the studied area. A sharp decrease in the number of large fine-meshed commercial fish species and some malacostracans was registered.

Keywords: Don River estuary, ecotone, species diversity, ecological groups, specific abundance, specific biomass, commercial and non-commercial fish species.

Таганрогский залив и дельта р. Дон по своим биоценотическим особенностям представляют собой крупный эстуарный экотон, характеризующийся специфическим гидролого-гидрохимическим режимом, высоким видовым разнообразием и биологической продуктивностью. Издревле этот регион славился своими запасами ценных видов рыб. В первых официальных статистических сведениях [1] было указано, что в 1818 г. донскими казаками было поймано (без сельдей) 26,42 тыс. т, в 1822 г. – 82,76 тыс. т «красной» (осетровые) и «белой» (лещ, сазан, чехонь, шемая, тарань, другие карповые, судак, сом) рыбы, что составляло примерно 50 % от фактического вылова. К настоящему времени структура и объем вылова кардинальным образом изменились, но Нижний Дон по-прежнему остается одним из наиболее важных центров рыболовства в бассейне Азовского моря [2]. Все это определило актуальность организации комплексных мониторинговых гидроэкологических исследований, которые осуществляет Южный научный центр РАН (ЮНЦ РАН) на протяжении 15 лет [3–6]. Особое внимание уделяется гидролого-гидрохимическим изменениям в водоеме, изучению видового разнообразия, сезонной и межгодовой изменчивости размерно-возрастного состава, биологического состояния, колебаниям запасов и уловов промысловых видов рыб, влиянию видов-вселенцев на нативные гидробиоценозы дельты Дона и прилегающей к ней восточной части Таганрогского залива.

В последние годы на фоне затяжного маловодья и снижения водности р. Дон отмечено резкое увеличение солёности Азовского моря (до 14,5 ‰), особенно интенсивный рост солёности (до 10,5 ‰) наблюдается в Таганрогском заливе, где постоянная изогалина солёности с показателями 2–4 ‰ подошла к дельте р. Дон. Это вызвало все чаще повторяющиеся при интенсивных нагонах случаи затока морских вод в р. Дон вплоть до г. Ростова-на-Дону (30 км от устья р. Дон) [7–9]. В настоящее время

происходят значительные перестройки в водной биоте Азовского моря, Таганрогского залива и дельте р. Дон [3; 9; 10]. Одна из наиболее существенных перестроек связана с интенсификацией развития токсичных цианопрокариот в течение всего летне-осеннего периода [9], что приводит к заморам, снижению качества промысловых рыб, а также к устойчивому резкому запаху в воздухе, обусловленному присутствием одорантов органического происхождения. Отметим, что это происходит на фоне существенного роста нефтяного загрязнения водотоков Нижнего Дона и Азовского моря [11].

В то же время крайне малочисленны сведения о численности, биомассе, особенностях распределения мелких промысловых рыб в эстуарии Дона. Требуется уточнения состояние популяции ценного промыслового вида – длиннопалого рака, а также промысловых высших ракообразных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе изложены результаты комплексных совместных экспедиций специалистов ЮНЦ РАН и Института морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, выполненных в период с 27 по 30 июля и с 27 сентября по 2 октября 2015 г. в южной части дельты Дона.

Для облова рыб и высших ракообразных применяли различные орудия лова: бимтрал, мальковую волокушу, раколовки и мелкочейные подхваты, однако в основу анализа положены данные уловов бимтралом, которые использовали для установления относительной численности и биомассы, расчета удельных количественных показателей видов рыб в уловах, изучения видового состава и пространственного расположения локальных сообществ рыб. Во время первой экспедиции было выполнено 6 тралений бимтралом в восточной части Таганрогского залива и 6 тралений в протоках дельты Дона: Сухая Каланча, Мериново и Свиное гирла.

Во второй экспедиции 10 тралений было проведено в судоходных частях низовьев рукава Старый Дон и Песчаного гирла на участке от Сельдевой тони до устья (рис. 1). Траления выполняли с использованием моторной лодки. Бимтрал имел ширину жесткой рамы 2 м, высоту – 0,3 м, во время первой экспедиции применяли вставку в траловом мешке с размером ячеи 10 мм, во время второй – 3 мм.

Координаты точек начала и окончания траления определяли с помощью GPS, глубину траления и температуру воды – портативным эхолотом. Общая протяженность тралового пути в первой экспедиции составила 12,58 км, во второй – 8,53 км, глубина лова колебалась от 0,4 до 0,8 м, на судоходном фарватере – до 6,5 м. Подробная информация о тралениях в каждой из протоков и в восточной части Таганрогского залива приведена в таблице 1.

Всего бимтралом было поймано: в первой экспедиции 515 экз. рыб общей массой 9,9 кг, во второй – 5278 экз. рыб общей массой 11 кг.



Рис. 1. Схема станций отбора икhtiологических и гидробиологических проб в июле (черная заливка) и сентябре (белая заливка) 2015 г. в дельте р. Дон и в восточной части Таганрогского залива. Положение фигур соответствует середине дистанции лова

Fig. 1. The scheme of ichthyological and hydrobiological sampling stations in July (black fill) and September (white fill) of 2015 in the Don River estuary and the Eastern Taganrog Bay. The position of figures corresponds to the middle of fishing distance

Удельную численность (N) выловленных рыб для каждого траления рассчитывали по формуле:

$$N = n / (L \times b) \times 10000,$$

где N – удельная численность рыб (экз./га), n – общее количество экземпляров рыб в улове, L – длина пройденного пути, вычисленная по координатам точек начала и окончания траления (м), b – ширина жесткой рамы бимтрала (м), 10000 – коэффициент для определения численности рыб на гектар.

По аналогичной формуле рассчитывали удельную биомассу (B) рыб в килограммах на гектар.

Для каждой протоки и каждого участка Таганрогского залива, в которых было выполнено более одного траления, представлен общий список видов и средние значения удельной численности (N_s) и биомассы (B_s), вычисленные как частное от суммы удельных показателей на количество тралений.

Результаты обловов другими орудиями лова использовали для получения информации о видовом разнообразии и биологическом состоянии и о процентном соотношении видов в уловах. Волокуша имела длину крыльев 10 м, высоту 1,1 м, размер ячеи в крыльях 10 мм, а в мотневой части – 5 мм. В первой экспедиции был выполнен один лов волокушей в районе с. Круглое (Очаковская коса), во второй – 10, из которых 2 в верхней части Свиного гирла и 8 на трех участках вдоль берегов Песчаного гирла (рис. 1). Всего с помощью волокуши было выловлено 55 экз. рыб в первой экспедиции и 1141 экз. рыб во второй общей массой 0,14 кг и 7,3 кг соответственно. Дополнительно использовали результаты ловов мелкочейными раколовками, подхватами, а также удочками, которые осуществляли с причала ЮНЦ РАН (рис. 1).

У рыб проводили измерение тотальной и стандартной длины штангенциркулем с точностью до 0,1 мм, взвешивание – на электронных весах с точностью до 0,01 г. У большинства видов рыб стандартную длину измеряли от кончика рыла до начала срединных лучей хвостового плавника, у представителей семейства Gobiidae – от кончика рыла до конца уrostиля.

У креветок и раков определяли общую (от острия рoструма до конца тельсона) и промысловую длину (от конца глазной впадины до конца тельсона). Для определения размерных характеристик крабов измеряли ширину и длину карапакса при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Массу ракообразных определяли на весах с точностью до 0,01 г.

Расчет удельной численности (плотности) раков производили по формуле [12]:

$$N = 1,4 \times n \times 100,$$

Таблица 1. Информация о ловах бимтралом и средних значениях удельной численности (N_s) и биомассы (B_s) рыб в восточной части Таганрогского залива и в протоках дельты р. Дон в 2015 г.

Table 1. Data on the catches by beam trawl and average values of specific abundance (N_s) and biomass (B_s) of fish of the Eastern Taganrog Bay and the channels of the Don River estuary in 2015

Месяц Month	Место лова Catch sites	№ станции No. of station	№ траления No. of trawling	Дистанция лова (м) Catch distance (m)	Глубина лова (м) Catch depth (m)	N_s (экз./га) (specimen./ha)	B_s (кг/га) (kg/ha)
Июль July	траверз ерика Церковный beam of the Tserkovnyi arm	1	1	1250	0,4–0,6	88,0	0,26
Июль July	траверз протоки Свиное гирло beam of the Svinoe Girlo arm	2	2–3	1700	1,1–4,6	67,4	3,93
Июль July	Таганрогский залив, район с. Круглое the Taganrog Bay, area of the v. of Krugloe	3	4–6	2700	1,1–1,9	210,8	5,77
Июль July	протока Сухая Каланча the Sukhaya Kalancha arm	4	7–8	2710	1,3–2,0	162,4	4,92
Июль July	протока Мериново гирло the Merinovo Girlo arm	5	9	730	3,2–3,6	116,4	7,68
Июль July	протока Свиное гирло the Svinoe Girlo arm	6	10–12	3490	0,8–2,3	495,6	2,66
Сентябрь September	протока Свиное гирло the Svinoe Girlo arm	7	13	360	0,9–1,0	4847,2	18,81
Сентябрь September	главный рукав Старый Дон the Staryi Don River main branch	8	14–15	1270	0,6–1,8	7219,0	11,20
Сентябрь September	протока Песчаное гирло The Peschanoe Girlo arm	9	16–23	7800	0,4–6,5	2228,9	5,02

где N – удельная численность раков (экз./га), n – суточный вылов (экз.), $1,4$ – переводной коэффициент для определения количества раков, обитающих на площади 100 м^2 , 100 – коэффициент для определения численности раков на 1 га.

Обработан материал по уловам 32 раколовков. Исходя из среднего количества промысловых раков на 1 га и средней массы 1 рака рассчитывали ракопродуктивность [13]. К промысловым ракам относили особей длиной более 10 см.

Данные о поверхностной и придонной температуре и солености воды получены со стационарных гидрометеопостов ЮНЦ РАН «Кагальник» и «Взморье», а также по показаниям эхолота в местах лова.

Последовательность приведения и указанные в скобках порядковые номера семейств в таблице 2 даны по Дж.С. Нельсону [14], внутри семейств и родов – в алфавитном порядке латиницы. Все латинские названия рыб и ракообразных, упомянутые в таблицах 2 и 4, в тексте опущены.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Обе экспедиции были выполнены в теплое время года. По данным гидрометеопоста «Кагальник», температура поверхности речной воды в июле составляла $24,5$ – $29,5$ °С, соленость – $0,70$ – $1,12$ ‰, в сентябре температура поверхности воды снизилась до $15,3$ – $19,5$ °С, соленость несколько увеличилась и колебалась от $0,74$ до $1,92$ ‰. В июле температура придонного слоя воды была на уровне $24,6$ – $27,9$ °С, соленость – $0,90$ – $1,37$ ‰, в сентябре она также понизилась до $15,1$ – $18,8$ °С, а соленость возросла до $1,06$ – $2,07$ ‰.

Такие значения солености воды определяют район дельты и прилегающей акватории восточной части Таганрогского залива, как верхнюю границу эстуарной зоны Дона. Положение этой границы зависит от силы и направления ветра, осадков, колебаний объемов речного стока на кратковременном, сезонном и межгодовом уровнях.

Таблица 2. Список рыб и места их регистрации в восточной части Таганрогского залива и в дельте р. Дон по данным экспедиционных сборов в летне-осенний период 2015 г.

Table 2. The fish species list and sites of fish recording in the Eastern Taganrog Bay and the Don River estuary based on field sampling in the summer-autumn period of 2015

№	Семейство, вид Family, species	Статус State	Место и орудие лова Catch site and gear type							
			1	2	3	4	5	6	7	8
I Сельдевые Clupeidae (132)										
1	Азовский пузанок <i>Alosa caspia tanaica</i> (Grimm, 1901)	Пр / Ad							+	+
2	Черноморско-каспийская тюлька <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840)	С / Br	+	+	+	+		+	+	+
II Карповые Cyprinidae (139)										
3	Уклейка <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	Т / Nm			×			×		+
4	Густера <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	Т / Nm				+	+			
5	Серебряный карась <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	П/П* / S/ad*		+	+	+	+	+	+	+
6	Сазан <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	П/П / S/ad*			+			+		+
7	Верховка <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel, 1843)	Т / Nm			×					×
8	Амурский чебачок <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846)	Т* / Nm*			×			+	+	+
9	Обыкновенный горчак <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	Т / Nm*						+	+	+
10	Плотва (тарань) <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	П/П / S/ad*		+	+	+		+	+	+
11	Красноперка <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	Т / Nm*						×		×
12	Рыбец <i>Vimba vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	П/П / S/ad*								+
III Вьюновые Cobitidae (146)										
13	Щиповка обыкновенная <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758	Т / Nm*								+
IV Щуковые Esocidae (205)										
14	Щука <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	Т / Nm*							+	+
V Кефалевые Mugilidae (263)										
15	Пиленгас <i>Liza haematocheila</i> (Temminck et Schlegel, 1845)	М* / М*	×	×				×		×
VI Атериновые Atherinidae (274)										
16	Черноморская атерина <i>Atherina pontica</i> (Eichwald, 1831)	М / М			×					+
VII Иглобые Syngnathidae (312)										
17	Черноморская пухлошекая игла-рыба <i>Syngnathus nigrolineatus</i> Eichwald, 1831	М / М	+	+		+		+	+	+
VIII Окуневые Percidae (353)										
18	Обыкновенный ерш <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	Т / Nm*				+				
19	Речной окунь <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	Т / Nm*				+				
20	Перкарина <i>Percarina demidoffi</i> Nordmann, 1840	С / Br			+					+
21	Обыкновенный судак <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	П/П / S/ad			+	+				
IX Бычковые Gobiidae (422)										
22	Звездчатая пуголовка <i>Benthophilus stellatus</i> (Sauvage, 1874)	С / Br				+				
23	Длиннохвостый бычок Книповича <i>Knipowitschia longicaudata</i> (Kessler, 1877)	С / Br		+	+		+	+	+	+
24	Бычок-песочник <i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)	С / Br	+	+	+	+		+	+	+

Окончание табл. 2

25	Бычок-голец <i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857)	C / Br	+		+	+		+	+	+
26	Бычок-кругляк <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814)	C / Br			+	+		+	+	+
27	Бычок-сирман <i>Neogobius syrman</i> (Nordmann, 1840)	C / Br	+			+	+	+	+	+

Примечание. Статус: Пр – проходные виды, П/П – полупроходные виды, Т – туводные виды, С – солоноватоводные виды, М – морские виды, * – чужеродные виды. Место лова: Таганрогский залив: 1 – траверз ерика Церковный, 2 – траверз протоки Свиное гирло, 3 – район с. Круглое; дельта р. Дон: 4 – протока Сухая Каланча, 5 – протока Мериново гирло, 6 – протока Свиное гирло, 7 – рукав Старый Дон, 8 – протока Песчаное гирло. Орудие лова: + – бимтрал, × – прочие

Note. Status: Ad – anadromous species, S/ad – semi-anadromous species, Nm – non-migratory species, Br – brackish species, M – marine species, * – non-native species. Catch site: Taganrog Bay: 1 – beam of the Tserkovnyi arm, 2 – beam of the Svinee Girlo arm, 3 – area of the village of Krugloe; Don River estuary: 4 – Sukhaya Kalancha arm, 5 – Merinovo Girlo arm, 6 – Svinee Girlo arm, 7 – Staryi Don branch, 8 – Peschanoe Girlo arm. Gear type: + – beam trawl, × – other

Ихтиофауна. *Таксономическое разнообразие.* Всего в ходе выполненных экспедиционных работ зарегистрировано 27 видов рыб, принадлежащих к 9 семействам (табл. 2).

Всего с 2003 г. по настоящее время в Таганрогском заливе и в дельте р. Дон зарегистрировано 74 вида рыб и рыбообразных, относящихся к 18 семействам, подробный список которых приведен в серии работ ЮНЦ РАН [3–6; 15; 16]. По видовому разнообразию выделяется семейство карповые – 30 видов, далее следуют бычковые – 11 видов, окуневые – 6 видов, по 4 вида осетровые *Acipenseridae*, сельдевые и вьюновые.

В ходе экспедиционных работ новые для исследованного региона виды рыб не выявлены. Видовой состав рыб, пойманных во время экспедиций, отличался в 3 раза меньшим разнообразием по сравнению с вышеуказанным, что связано со спецификой использованных орудий лова и с кратковременностью сбора материала. Однако по видовому разнообразию порядок ранжирования семейств во многом аналогичен – лидирующее положение занимало семейство карповые – 10 видов, и далее бычковые – 6, окуневые – 4, сельдевые – 2 вида (табл. 2). В дополнение к ранее полученным данным, в верхней части Таганрогского залива впервые обнаружены бычок-голец и верховка.

Структурные характеристики сообщества рыб. В основу обособления групп рыб в настоящей работе положена специфика их генезиса в сочетании с особенностями экологии, что отличает нижеизложенные данные от большинства работ, в которых основным критерием такого подразделения является местообитание, что во многом нивелирует уникальность ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна в целом.

По своему происхождению структура сообщества рыб дельты Дона, не говоря уже о восточной части Таганрогского залива, является типичной в целом для Понтического (Черноморско-Азов-

ского) бассейна. Основное положение о самобытности понтической ихтиофауны было выдвинуто К.Ф. Кесслером (1877) [17] и окончательно сформулировано В.К. Совинским (1904) [17]. Оно заключается в наличии двух основных составляющих группировок рыб: 1) древней самобытной автохтонной, сформированной за счет разнообразных и многочисленных реликтовых форм; 2) аллохтонной, образование которой непосредственно связано с последним соединением Черного моря со Средиземным и активным массовым процессом вселения средиземноморских рыб. Первая включает проходных (анадромных), собственно пресноводных – полупроходных, туводных рыб – и первично морских видов – солоноватоводных понто-каспийских эндемиков (табл. 3). Вторая представлена морскими средиземноморскими иммигрантами. Совершенно изолированное положение занимает проходной (катадромный) речной угорь *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), которого часто необоснованно причисляют к речным рыбам.

Видовой состав проходных и полупроходных рыб в дельте Дона и в восточной части Таганрогского залива идентичен. Причем к анадромным видам из общего списка рыб [3–6] мы относим 5 видов, которые на нагул мигрируют не только в Азовское море, но и в Черное, при солёности которого (в среднем около 18 ‰) они могут находиться без негативных физиологических изменений длительное время – это русский осетр *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833, севрюга *A. stellatus* Pallas, 1771, белуга *A. (Huso) huso* (Linnaeus, 1758), черноморско-азовская проходная сельдь *Alosa immaculata* Bennett, 1835 и азовский пузанок. В наших сборах проходные рыбы были представлены только молодью азовского пузанка (табл. 2, 3).

Некоторые представители семейств карповых и окуневых на нагул мигрируют в Таганрогский залив и в Азовское море, в связи с чем ряд исследова-

дователей [6] относит их к проходным рыбам. Однако обитание этих пресноводных рыб ограничено значительно опресненными водами Азовского моря эстуарного типа с соленостью, как правило, менее 10 ‰, поэтому более корректно их относить к полупроходным рыбам. Некоторые из них, например судак, лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), сазан и ряд других, встречались в черноморской прибрежной зоне Крыма (Опук, Карадаг, Севастополь, Каркинитский залив), но все особи были слепыми и малоактивными и в течение непродолжительного времени погибали [19–22]. Разнообразие туводных пресноводных рыб в 2,6 раза выше в дельте Дона по сравнению с таковым прилегающей к ней акватории Таганрогского залива, что вполне естественно (табл. 3). Всего во время экспедиций нами зарегистрировано 5 полупроходных и 10 туводных пресноводных видов рыб (табл. 2, 3).

Наиболее интересной является группа солоноватоводных понтических и понто-каспийских эндемиков, не имеющих близких родственных связей с формами из других морских бассейнов – это все представители семейства бычковых, указанные в вышеперечисленных источниках, а также черноморско-каспийская тюлька, малая южная колюшка *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859) и перкарина. Относить эти виды к морским некорректно, т.к. большинство из них обитает как при солености 10–18 ‰, так и в пресной воде, достигая наибольшего разнообразия и численности в солоноватых водах Азовского и северо-западной части Черного моря. Можно сказать, что это остатки ихтиофауны Ново-Эвксинского озера-моря, теснимые трансформированными средиземноморскими водами в эстуарии и устья рек. Это подтверждается не-

сколько большим количеством солоноватоводных эндемиков, зарегистрированных в протоках дельты (табл. 3). Всего нами встречено 8 солоноватоводных эндемичных видов (табл. 2, 3).

Из семи морских видов шесть являются средиземноморскими иммигрантами и один – пиленгас – дальневосточным эндемиком, целенаправленно акклиматизированным и натурализовавшимся в Азово-Черноморском бассейне [3–6].

Заканчивая анализ экологической структуры сообщества рыб рассматриваемого региона, следует обратить внимание, что наряду с общепризнанной группой «полупроходные рыбы», в которую включают пресноводные виды, которые могут мигрировать для нагула в значительно опресненный Таганрогский залив или аналогичные участки Азовского моря, в дельте Дона обитают и первично морские виды, которые в значительном количестве откармливаются в низовьях рек, например пиленгас и черноморская атерина, которых можно рассматривать как полупроходные катадромные виды, а такой вид, как черноморская пухлощекая игла-рыба, полностью адаптировался к условиям водоемов бассейна Дона и сформировал туводные популяции, а также достиг высокой численности в ряде волжских и днепровских водохранилищ [23; 24].

Как в дельте Дона, так и в прилегающей акватории Таганрогского залива в наших сборах присутствовало только 3 вида из ранее обнаруженных морских по происхождению рыб (табл. 2, 3).

Прежде чем перейти к анализу полученных результатов, необходимо указать, что из семи видов-вселенцев, обитающих в районе исследований, в наших уловах отмечены только три – серебряный карась, амурский чебачок и пиленгас.

Таблица 3. Экологическая структура ихтиофауны дельты р. Дон и Таганрогского залива [3–6, наши данные]
Table 3. Ecological structure of the fish fauna of the Don River estuary and the Taganrog Bay [3–6, our data]

Район Area	Проходные Anadromous		Пресноводные Freshwater		Солоноватоводные Brackish	Морские Marine	Всего Total
	Анадромные Anadromous	Катадромные Catadromous	Полупроходные Semi-anadromous	Туводные Non-migratory			
Дельта р. Дон / The Don River estuary	5 (1)	1	9 (5)	37 (10)	14 (8)	6 (3)	72 (27)
Таганрогский залив / The Taganrog Bay	5	1	9 (4)	14 (3)	11 (7)	7 (3)	48 (17)
Всего / Total	5 (1)	1	9 (5)	37 (10)	14 (8)	8 (3)	74 (27)

Примечание. В скобках указано количество видов, зарегистрированных в июле и сентябре 2015 г.
Note. The number of species recorded in July and September of 2015 are given in brackets.

Видовое разнообразие, процентное соотношение по численности и биомассе на уровне семейств и видов рыб в уловах, а также значения их удельных количественных показателей варьировали в широких пределах и зависели от различных объективных и субъективных факторов, что и рассмотрено ниже.

Восточная часть Таганрогского залива. Одно траление было выполнено на участке впадения эрика Церковный между протоками Сухая Калан-

ча и Мериново гирло (рис. 1; табл. 1). Это типичный открытый прибрежный биотоп – песчаная отмель с преобладающими глубинами менее 0,6 м, подверженная повышенной прибойной активности и, вследствие этой причины, лишенная подводной растительности. Всего в улове отмечено 5 видов, среди которых по численности и биомассе преобладали 3 вида бычков – песочник, сирман и гонец, а также единично присутствовали тюлька и пухлощечая игла-рыба (рис. 2, 3; табл. 2). На этом участке

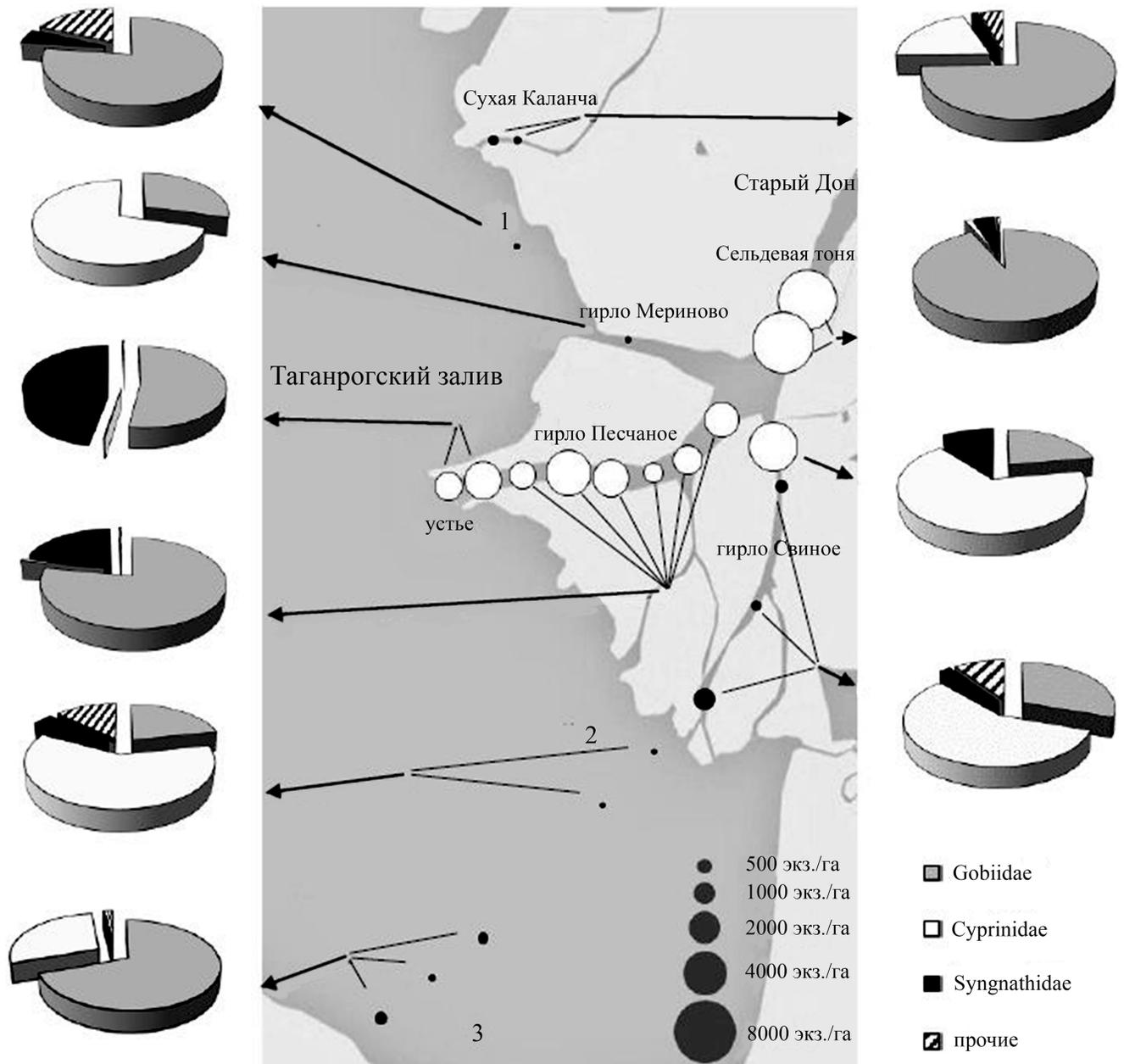


Рис. 2. Соотношение численности представителей основных семейств и удельная численность рыб в восточной части Таганрогского залива и в дельте Дона в июле (черная заливка) и сентябре (белая заливка) 2015 г. по результатам траления бимтралом. Участки тралений в Таганрогском заливе: 1 – траверз эрика Церковный, 2 – траверз протоки Свиное гирло, 3 – район с. Круглое

Fig. 2. The ratio of abundance of the major families representatives and specific abundance of fish in the Eastern Taganrog Bay and in the Don River estuary in July (black fill) and September (white fill) of 2015 based on the beam trawl catches. Sites of trawling in the Taganrog Bay: 1 – beam of the Tserkovnyi arm, 2 – beam of the Svinoe Girlo arm, 3 – area of the village of Krugloe

были зарегистрированы самые низкие количественные удельные показатели (табл. 1), основной вклад в которые вносил бычок-песочник (N_s 60 экз./га; B_s 0,138 кг/га), являющийся типичным видом песчаных биотопов.

На разрезе, выполненном от авандельты протоки Свиное гирло до побережья в районе с. Круглое, расположенного на Очаковской косе (рис. 1), наблюдалось постепенное изменение характера биотопа от зарослевого, с илистым дном с примесью ракушки к илисто-песчаному с более редкой водной растительностью. Всего на этом участке зарегистрировано 16 видов рыб (табл. 2). По результатам обловов бимтралом, в направлении от авандельты к косе происходило увеличение разнообразия рыб от 6 до 10 видов, а также существенное повышение удельной численности от 67,4 экз./га до 210,8 экз./га и биомассы от 3,93 кг/га до 5,77 кг/га (табл. 1, 2). В районе авандельты Свиного гирла (траления № 2, 3, табл. 1) в уловах бимтралом на уровне семейств по численности и биомассе преобладали карповые, в основном за счет серебряного карася (N_s 38,2 экз./га, B_s 3,78 кг/га) (рис. 2, 3). В побережье с. Круглое (траления № 4–6, табл. 1) по численности в целом преобладали бычковые за счет бычков: песочника (N_s 63,2 экз./га), кругляка (N_s 49,4 экз./га), – но на третьем месте была плотва (N_s 46,7 экз./га), а по биомассе выделялись серебряный карась (B_s 2,42 кг/га) и плотва (B_s 1,65 кг/га) (рис. 2, 3). Совершенно иные результаты были получены при облове волокушей возле с. Круглое (рис. 1). Из 9 отмеченных в улове видов по численности преобладала тюлька (около 75 %), на 5 видов карповых, среди которых выделялась верховка, приходилось 16,4 %, и на третьем месте была атерина (5,5 %), но по биомассе доминировали карповые, составляя более 81 % улова, а доля тюльки была около 12 % (рис. 4).

Следует отметить, что при проведении работ в восточной части Таганрогского залива визуально наблюдались постоянные выбросы разноразмерных особей пиленгаса, который в уловах отсутствовал, но в общем списке видов рыб он указан.

Дельта р. Дон. Протока Сухая Каланча относится к системе водотоков основного рукава дельты Дона Большая Каланча и имеет протяженность около 4 км, наибольшую ширину до 80 м, глубину до 3,3 м. Дно глинистое, на стрежне с наилком. Эта протока находится под меньшим антропогенным прессом по сравнению с остальными исследованными нами рукавами дельты. Здесь зарегистрировано 13 видов рыб из 5 семейств. Примечательно, что только в этой протоке нами встречен понтический аборигенный вид звездчатая пуголовка, кото-

рый ранее был массовым в дельте Дона и в Азовском море (табл. 2). В процентном отношении по численности в уловах доминировали бычковые (74,7 %), вторыми были карповые (19,8 %), по биомассе преобладали карповые (65,6 %), бычковые составляли 29,6 % (рис. 2, 3). Основной вклад в среднюю удельную численность внесли бычок-сирман (N_s 88,3 экз./га), густера (N_s 27 экз./га) и бычок-гонец (N_s 13,4 экз./га); в среднюю удельную биомассу – серебряный карась (B_s 1,64 кг/га), густера (B_s 1,44 кг/га) и бычок-сирман (B_s 1,18 кг/га).

Остальные три исследованные протоки относятся к гидросистеме другого главного рукава – Старый Дон. Мериново гирло отличается небольшой протяженностью (около 2 км), илистым дном с плотными поселениями крупных моллюсков-фильтраторов. Несмотря на то, что траление было выполнено на участке, составляющем более трети длины протоки, в улове отмечено лишь 4 вида из 2 семейств, из которых 70,6 % по количеству и 90,8 % по биомассе приходилось на карповых, а оставшуюся часть улова составляли бычковые (табл. 2; рис. 2, 3). Удельная численность рыб в этом водотоке была самой низкой для водотоков дельты, в то время как удельная биомасса довольно высокой (табл. 1). Доминирующим видом по обоим этим показателям и особенно по биомассе был серебряный карась (N_s 68,5 экз./га; B_s 6,77 кг/га), второе место занимал бычок-сирман (N_s 27,4 экз./га; B_s 0,48 кг/га) и третье густера (N_s 13,7 экз./га; B_s 0,43 кг/га).

Протока Свиное гирло имеет протяженность около 4,6 км, небольшие глубины, преимущественно менее 2 м, и отличается высокой степенью заиленности дна, массовыми скоплениями моллюсков-фильтраторов, развитой прибрежной водной растительностью и подвержена значительному антропогенному прессу, что связано с расположением на ее левом берегу крупного с. Кагальник.

Несмотря на то, что в обеих экспедициях в Свином гирле вылов рыбы осуществлялся разнообразными орудиями лова, в нем было зарегистрировано всего 16 видов (табл. 2). По численности и биомассе в уловах бимтралом и волокушей преобладали карповые, за которыми следовали бычковые (рис. 2, 3).

Следует отметить, что удельные значения численности и биомассы рыб, полученные при применении в бимтрале мелкой ячейной вставки (3 мм), увеличились в 10 и 7 раз соответственно по сравнению с результатами при использовании вставки с более крупной ячейей (10 мм) (табл. 1).

Наиболее массовым в Свином гирле был мелкий непромысловый вид горчак, средняя удельная численность которого в этой протоке в июле составила 317,6 экз./га, а в сентябре – 1930,6 экз./га.

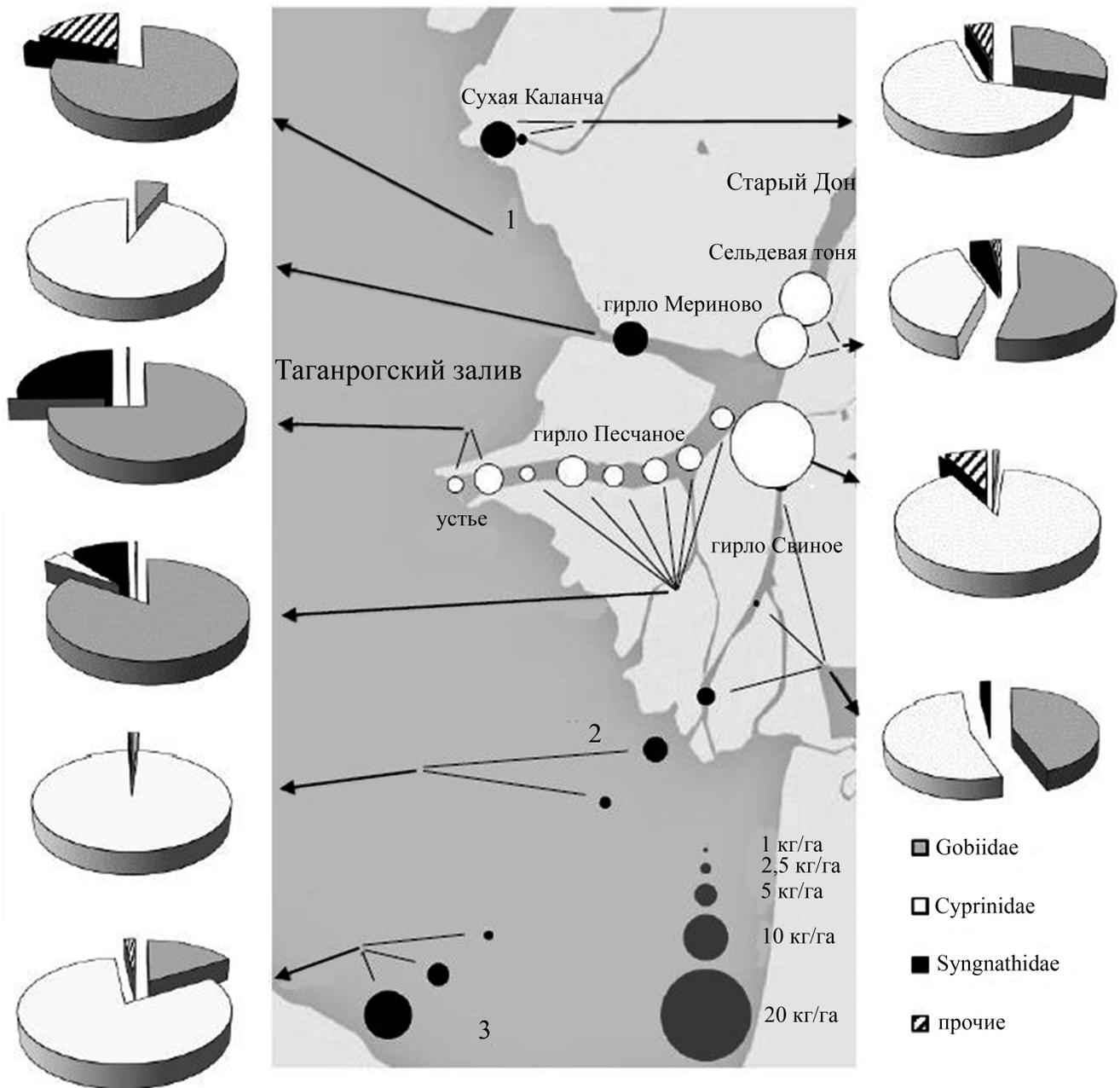


Рис. 3. Соотношение биомассы представителей основных семейств и удельная биомасса рыб в восточной части Таганрогского залива и в дельте Дона в июле (черная заливка) и сентябре (белая заливка) 2015 г. по результатам траления бимтралом. Участки тралений в Таганрогском заливе: 1 – траверз ерика Церковный, 2 – траверз протоки Свиное гирло, 3 – район с. Круглое

Fig. 3. The ratio of the biomass of the major families representatives and specific biomass of fish in the Eastern Taganrog Bay and in the Don River estuary in July (black fill) and September (white fill) of 2015 based on the beam trawl catches. Sites of trawling in the Taganrog Bay: 1 – beam of the Tserkovnyi arm, 2 – beam of the Svinoe Girlo arm, 3 – area of the village of Krugloe

Доминирующее положение этого вида подтверждается уловами волокушей, в которых его доля составляла 83,6 % от количества всех пойманных рыб, а также результатами ловов мелкочейным подхватом и раколовками, выполненными возле причала научно-экспедиционной базы ЮНЦ РАН «Кагальник». Образованию высоких концентраций

этого вида-остракофила способствуют благоприятные биоценотические условия, а именно: наличие плотных скоплений крупных моллюсков-фильтраторов, заиленность дна, высокая степень зарастаемости водотока водной и околководной растительностью, незначительный пресс хищников и другие факторы.

Если в июле следующими по численности после горчача были промысловые виды бычок-кругляк (N_s 43,3 экз./га) и серебряный карась (N_s 39,2 экз./га), то в сентябре – амурский чебачок (N_s 1194,4 экз./га), длиннохвостый бычок Книповича (N_s 569,4 экз./га) и пухлощекая игла-рыба (N_s 527,8 экз./га), относящиеся к непромысловым рыбам. По удельной биомассе в июле преобладал серебряный карась (B_s 0,9 кг/га), но на втором месте был горчак (B_s 0,7 кг/га) и далее бычок-кругляк (B_s 0,46 кг/га). В уловах волокушей по численности и биомассе доминировали карповые (рис. 4), причем доля массы горчача достигала 42,5 %, что в 2 раза превосходило долю следующего за ним серебряного карася. В сентябре в Свином гирле была зарегистрирована самая высокая удельная биомасса по результатам всех тралений, выполненных бимтралом в обеих экспедициях, которая составила 18,81 кг/га, при этом более 70 % приходилось на бычка-сирмана (B_s 6,74 кг/га) и серебряного карася (B_s 6,53 кг/га), а также существенный вклад вносили горчак (B_s 2,09 кг/га) и амурский чебачок (B_s 1,43 кг/га) (табл. 1; рис. 2, 3).

При сравнении количественных показателей массовых видов рыб по результатам тралений, выполненных бимтралом с различной ячеей в июле и сентябре в Свином гирле, можно констатировать их увеличение для большинства видов, особенно самых мелких либо имеющих специфическую форму тела. Так, удельная численность серебряного карася увеличилась в 2,8, а удельная биомасса в 4,9 раза, горчача в 6,1 и 3 раза, длиннохвостого бычка Книповича в 16,7 и 31,6 раза, пухлощеккой иглы-рыбы в 40,3 и 82,3 раза соответственно.

В русле главного рукава дельты Дона Старый Дон и продолжающей его протоке Песчаное гирло прорыт судоходный канал река – море, для которого характерно интенсивное судоходство и проведение дноуглубительных работ, оказывающих существенное влияние на формирование локального гидробиоценоза. В низовьях Старого Дона в районе Сельдевой тони траления выполнялись на глубинах от 0,6 до 1,8 м вдоль левого берега, для которого характерны отмели с илистым дном, присутствием моллюсков-фильтраторов и развитой прибрежной водной растительностью. Длина Песчаного гирла составляет около 5 км, дно преимущественно песчаное и илисто-песчаное с отдельными глинистыми и заиленными участками, водная и околородная растительность развита слабо либо отсутствует в связи с размывом берегов. Из-за относительно небольшой ширины этой протоки (в среднем около 0,2 км) влияние судоходства в ней наиболее ощутимо.

На участке от Сельдевой тони до устья Песчаного гирла было выполнено наибольшее количество тралений бимтралом – 10, причем общая протяженность тралового пути составила немногим более 9 км при общей протяженности участка реки от Сельдевой тони до устья Песчаного гирла около 6,6 км (рис. 1; табл. 1). Кроме того, вдоль берегов Песчаного гирла на трех участках было выполнено 7 обловов волокушей.

В нижнем течении рукава Старый Дон встречено 13 видов рыб, в Песчаном гирле 22, из которых 19 отмечены в уловах бимтралом и 16 – волокушей (табл. 2). В уловах бимтралом повсеместно присутствовали бычки: кругляк, песочник, сирман и длиннохвостый бычок Книповича, а также черноморская пухлощекая игла-рыба, из карповых только плотва отмечена по результатам 4 тралений, остальные виды встречались реже и преимущественно в устье Старого Дона. В уловах волокушей вдоль берегов Песчаного гирла постоянно встречались уклейка, плотва, красноперка, горчак, бычок-песочник и длиннохвостый бычок Книповича.

В уловах бимтралом по количественному соотношению видов повсеместно преобладали бычковые, но их доля уменьшалась вниз по течению: от 93,5 % в районе Сельдевой тони до 78 % непосредственно в Песчаном гирле и 52,5 % в его устье, – при этом увеличивалась доля игловых: от 4,4 до 20,7 и 46,9 % соответственно (рис. 2, 3). По биомассе в уловах повсеместно также преобладали бычковые, но процентное соотношение было иным, а именно в районе Сельдевой тони бычковые составляли немногим более половины массы уловов (53,8 %), на втором месте были карповые за счет крупных особей серебряного карася (40,5 %), на третьем – игловые (3,7 %). В Песчаном гирле доля бычковых и игловых по количеству и биомассе значительно возросла и составила в среднем 84,6 % и 10,4 %, а в его устье – 74,5 % и 24,9 % соответственно (рис. 2, 3).

Наиболее высокая средняя удельная численность рыб отмечена в районе Сельдевой тони: 7219 экз./га, в основном за счет самого мелкого вида – длиннохвостого бычка Книповича (N_s 6316,3 экз./га), средняя стандартная длина которого составляла менее 25 мм (табл. 1; рис. 2, 3). Далее следовали пухлощекая игла-рыба (N_s 336 экз./га), бычки кругляк (N_s 207,8 экз./га) и сирман (N_s 151,2 экз./га). В Песчаном гирле вниз по течению численность длиннохвостого бычка Книповича снижалась от N_s 1300,1 экз./га в основной части протоки до N_s 832 экз./га в устье, в то время как количество пухлощеккой иглы-рыбы в уловах увеличивалось от N_s 420,6 экз./га в основной части протоки до N_s 1032,8 экз./га в устье, где на отдельных участках достигало максимума –

Ns 1491,8 экз./га. Из остальных видов по численности выделялись бычки, причем на большей части русла Песчаного гирла преобладал песочник (*Ns* 251,4 экз./га), а в устье сирман (*Ns* 115 экз./га) и кругляк (*Ns* 110,7 экз./га).

Средняя удельная биомасса рыб в районе Сельдевой тони была довольно высокой – 11,2 кг/га – и формировалась за счет серебряного карася (*Bs* 3,81 кг/га) и бычков – сирмана (*Bs* 2,91 кг/га), длиннохвостого бычка Книповича (*Bs* 1,59 кг/га) и кругляка (*Bs* 0,99 кг/га) (рис. 2, 3). В основной части Песчаного гирла главный вклад в удельную биомассу вносили бычки сирман (*Bs* 1,96 кг/га) и кругляк (*Bs* 1,09 кг/га), а в устьевой по биомассе выделялись те же виды бычков – сирман (*Bs* 1,78 кг/га), кругляк (*Bs* 1,1 кг/га), но второй по значимости была пухлощекая игла-рыба (*Bs* 1,21 кг/га). Максимальная удельная биомасса пухлощекой иглы-рыбы на отдельных участках устья достигала 1,8 кг/га при средней массе одной особи 1,4 г, что является показателем высокого обилия этого непромыслового вида.

Состав уловов и процентное соотношение рыб в уловах волокушей в Песчаном гирле был иным, что связано с ловлей в узкой прибрежной зоне на глубинах не более 1,5 м. По численности примерно половина уловов (50,8 %) приходилась на карповых, в основном за счет уклейки и плотвы, доля сельдевых составляла около 20 %, и лидирующим видом по этому показателю была тюлька (18,7 %), а доля бычковых, среди которых преобладал бычок-песочник, составляла лишь 17 %. Примечательно, что на четвертом месте по количеству был пиленгас (10 %), который лидировал по биомассе (53,3 %), на карповых приходилось 26 % и на бычковых менее 14 % (рис. 4).

Сравнение данных уловов еще раз подтверждает необходимость применения различных орудий лова для получения более или менее достоверного представления о видовом разнообразии и соотношении численности и биомассы отдельных видов или даже на более высоком таксономическом уровне – семейств в ихтиоценозах. Если в уловах бимтралом в Песчаном гирле по численности и биомассе преобладали бычки и игла-рыба, то в уловах, произведенных с помощью волокуши, по численности выделялись карповые и сельдевые, а по биомассе пиленгас и карповые (плотва, уклейка). В свою очередь, показатели удельных значений численности и биомассы рыб, вычисленные по данным уловов бимтралом, зависели от размера ячеи в кутце траля; так, если в июле при облове вставкой с ячеей 10 мм удельная численность рыб колебалась от 61 до 933,3, составляя в среднем 231,9 экз./га, а удель-

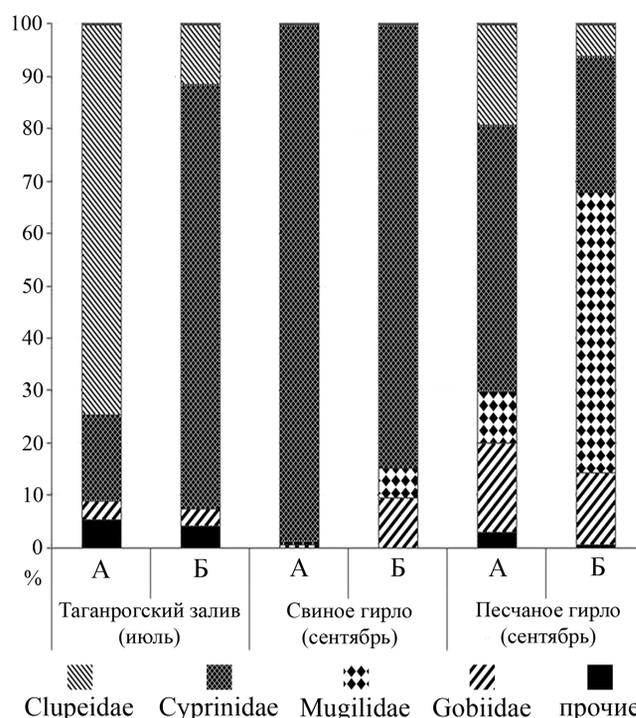


Рис. 4. Соотношение численности (А) и биомассы (Б) рыб основных семейств в восточной части Таганрогского залива и в дельте Дона в июле и сентябре 2015 г. по результатам уловов волокушей

Fig. 4. The ratio of abundance (A) and biomass (B) of the main fish families in the Eastern Taganrog Bay and in the Don River estuary in July and September of 2015, based on the beach seine net catches

ная биомасса – от 0,261 до 10,473, в среднем 4,258 кг/га, то в сентябре удельная численность увеличилась на порядок именно за счет мелкоразмерных видов и изменялась от 794,1 до 7466,2, в среднем 3374,2 экз./га, в то время как увеличение биомассы было не столь существенным и варьировало от 0,32 до 18,81, в среднем 7,604 кг/га.

Полученные результаты позволяют сделать предварительные выводы о локальных сообществах рыб в исследованных протоках дельты Дона и прилегающей акватории Таганрогского залива. Так, наиболее высокий показатель видового сходства по индексу Серенсена – Чекановского установлен между Свиным и Песчаным гирлами (0,84), а наименьший – между Мериновым гирлом и всеми исследованными участками (от 0,23 до 0,35), что не отражает реальной ситуации. При этом для исследованных участков всей эстуарной зоны Дона характерны довольно низкие значения индекса разнообразия Шеннона, свидетельствующие о доминировании отдельных видов и нестабильности ихтиоценозов. Самые низкие значения этого индекса (0,59) приходятся на устьевую часть Старого Дона на участке Сельдевой тони за счет высокой удель-

ной численности длиннохвостого бычка Книповича. В Свином гирле, по результатам облова аналогичным орудием лова, этот показатель примерно в 3 раза выше – 1,64, но здесь по численности выделялись несколько непромысловых видов – горчак, амурский чебачок, длиннохвостый бычок Книповича и пухлощекая игла-рыба, что свидетельствует о неблагоприятном состоянии сообщества рыб в этой протоке.

Тем не менее на данном этапе можно выделить общие закономерности формирования локальных ихтиоценов. Ценозообразующими видами рыб донно-придонного комплекса на участках с глинистым и песчаным грунтом и малым покрытием подводной растительностью являются бычки – длиннохвостый бычок Книповича, сирман, кругляк, песочник и пухлощекая игла-рыба, на участках с илистым, илисто-песчаным дном с плотными поселениями моллюсков-фильтраторов и развитой растительностью преобладают горчак, амурский чебачок, а также бычки – сирман, кругляк. Однако повсеместно, за небольшим исключением, по биомассе, а в некоторых случаях и по численности, выделяется серебряный карась. Из более ценных по сравнению с карасем, тюлькой и крупными видами бычков в уловах бимтралом и волокушей единичными экземплярами были представлены сазан, рыбец, судак и щука.

Теоретический и практический интерес представляет краткая характеристика структуры сообщества рыб в дельте Дона по данным сопоставимых ловов – бимтралом с мелкочейной вставкой в сентябре 2015 г., а именно по количественному соотношению рыб различного генезиса и промысловой значимости. Как указывалось выше, средняя удельная численность и биомасса рыб в исследованных протоках (низовье рукава Старый Дон, Песчаное и Свиное гирла) 3374,2 экз./га и 7,604 кг/га соответственно. По происхождению преобладали солоноватоводные понто-каспийские эндемики, доля которых в средней удельной численности составила 74,6 %, в биомассе – 66,7 %, в основном за счет представителей аборигенных видов семейства бычковых. Самым многочисленным видом в уловах был длиннохвостый бычок Книповича, средняя удельная численность которого составила 2060,6 экз./га (61,1 %), а по биомассе выделялся бычок-сирман – 2,543 кг/га (33,4 %). Доля морских рыб в средней удельной численности составила 15,6 % за счет пухлощекой иглы-рыбы, а пресноводных только 9,6 %, причем по этому показателю в этой группе выделялись горчак и амурский чебачок. По вкладу в среднюю удельную биомассу на втором месте были пресноводные рыбы

(25,1 %), среди которых преобладал серебряный карась – 1,314 кг/га (17,3 %), а на третьем – морские рыбы (7,6 %). Проходные рыбы были представлены единичными особями молоди азовского пузанка.

Преобладание по количественным показателям солоноватоводных бычков, а по численности также и морского вида пухлощекой иглы-рыбы над туводными и полупроходными пресноводными видами можно объяснить как проведением облова донным бимтралом, так и несколько повышенной соленостью придонного слоя воды в дельте Дона. Следует отметить, что вдоль южных и западных берегов Крыма в последние годы наблюдается уменьшение численности популяций нативных видов солоноватоводных бычков, но при этом происходит активное проникновение чужеродных средиземноморских видов, особенно бычковых, морских карасей (Sparidae) и представителей некоторых других семейств рыб, то есть процесс «медиетерризации» ихтиофауны Черного моря активизировался. Примерно за 20-летний период возле черноморского побережья Крыма обнаружено около 25 новых для этого региона видов, причем 15 из них за считанные годы натурализовались и образовали самовоспроизводящиеся популяции [19; 25; 26]. В качестве примера можно привести стремительное увеличение численности в прибрежной зоне Севастополя средиземноморских иммигрантов – мелких очень редких криптобентических видов бычков, хромогобиуса четырехполосого *Chromogobius quadrivittatus* и бычка-зебры *Zebrus zebrus*, а также атлантического землероя *Lithognathus mormyrus* из семейства морских карасей, – первый из которых впервые был зарегистрирован нами в прибрежной зоне Севастополя в 2014 г., а два остальных – годом ранее [25; 26]. Очевидно, при этом солоноватоводные виды вытесняются в эстуарии и низовья рек, в которых наблюдается устойчивая тенденция повышения солености.

В уловах бимтралом по численности доминировали мелкие непромысловые виды рыб (88,9 %) – длиннохвостый бычок Книповича, черноморская пухлощекая игла-рыба, горчак, амурский чебачок, и при незначительной индивидуальной массе их средняя удельная биомасса составила 1,696 кг/га, или 22,3% от этого показателя для всех выловленных рыб. Следует обратить внимание, что роль мелких непромысловых видов рыб в функционировании трофических цепей экотона эстуарной зоны Дона до настоящего времени не оценена. Существует мнение, что «эколого-трофическая емкость Азовского моря в настоящее время не может являться фактором, лимитирующим численность обитающих в нем популяций рыб» и на основании заключения

о разреженности популяций рыб сделан вывод об отсутствии пищевой конкуренции на межвидовом и внутривидовом уровнях и тотальном недостатке консументов в экосистеме [4, с. 187], при этом цитируемый автор в основном ориентировался на сетные ловы промысловых видов рыб, а мелкие виды недоучитывались. Из четырех наиболее массовых непромысловых видов рыб только горчак является фитофагом и в основном питается фитопланктоном, нитчатками водорослями и другими водными растениями, у остальных видов молодь питается в основном зоопланктоном, а взрослые особи наряду с ним потребляют мелких донных ракообразных, моллюсков, личинок насекомых, но для всех этих четырех видов указано присутствие в спектре питания икры и личинок рыб [27; 28]. Все эти рыбы являются короткоцикловыми, с продолжительностью жизни от 1 года до 4 лет, отличаются ранним созреванием и заботой о потомстве, для них характерен высокий потенциал воспроизводства [19; 26; 27]. Мелкие виды рыб являются объектом питания хищных рыб, однако, по результатам наших наблюдений и по литературным данным [3], численность таких массовых видов, как судак, щука, речной окунь в дельте Дона существенно снизилась. Таким образом, мелкие непромысловые виды рыб являются реальными пищевыми конкурентами молодежи большинства промысловых видов рыб, которая в наших сборах присутствовала в незначительном количестве. Наиболее массовыми по количеству молодежи были серебряный карась, бычки сирман и кругляк, значительно реже встречались бычок-песочник, плотва и густера. Из промысловых видов только бычки проявляют заботу о потомстве, которая выражается в активной охране самцами кладок икры, основная же часть карповых, окуневых и представителей других семейств откладывает икру на подводную растительность, твердый субстрат, сельдевые выметывают в толщу воды, при этом как икра, так и вылупившиеся из нее личинки являются легкой добычей для непромысловых и молодежи промысловых видов рыб. Для того чтобы определить реальный трофический потенциал эстуарной зоны Дона, необходимо выполнить тщательную количественную оценку консументов и трансформации энергетического обмена в основных звеньях трофической цепи в этом экотоне.

Высшие ракообразные. При изучении фауны высших ракообразных исследуемых районов особое внимание было уделено двум отрядам: Mysidacea и Decapoda.

Мизиды – изначально морские некто-бентические ракообразные, фильтраторы. Являются важнейшим звеном в трофических цепях, составляя

до 50 % рациона промысловых рыб (судака, леща, севрюги, сельдевых и др.) в дельте Дона, Азовском море и других местах, в то же время основу пищи мизид составляет зоопланктон, что приводит к пищевой конкуренции с планктоноядными рыбами [29; 30]. Кормовое значение мизид велико (благодаря отсутствию твердого скелета они представляют собою высокоценный корм), поэтому они являются важным и распространенным объектом акклиматизации в другие водоемы, что приводит к искусственному расширению ареалов видов. На сегодняшний день фауна мизид устьевой части Дона и восточной части Таганрогского залива представлена 11 видами (табл. 4).

При исследовании районов донской дельты в уловах отмечено 4 вида мизид (*Paramysis baeri*, *P. lacustris*, *P. ullskyi*, *P. intermedia*), относящихся к понто-каспийской биогеографической группе.

Paramysis baeri – самый крупный представитель мизид в Дону. В уловах представлены особи различного ряда от 13 до 27 мм, в среднем $19,22 \pm 5,39$ мм. Встречается в небольших количествах, относительная численность в уловах бимтралом составила всего 1 %.

Несравненно многочисленнее мизиды *P. lacustris* (52,6 %). Линейные размеры этого вида варьировали от 10 до 18 мм, в среднем $13,26 \pm 2,42$ мм. В несколько меньшем количестве, чем *P. lacustris*, присутствуют в устьевой части Дона мизиды *P. ullskyi* (23,9 %) и *P. intermedia* (22,5 %). Размеры особей *P. ullskyi* составили от 10 до 16 мм, в среднем $12,22 \pm 1,83$ мм, *P. intermedia* – от 8 до 12 мм, в среднем $9,96 \pm 1,36$ мм.

Численность всех видов мизид по данным обловов бимтралом с 3-миллиметровой вставкой в дельте Дона в среднем составила 160 тыс. экз./га, а их биомасса – 1,28 кг/га.

Десятиногие ракообразные. Дельта р. Дон и восточная часть Таганрогского залива не отличаются богатством видового состава десятиногих раков. За последние годы здесь зарегистрировано всего 4 вида Decapoda (табл. 4).

В устьевой части р. Дон в ходе осенней экспедиции впервые был пойман один экземпляр (самка) каменной креветки. Размеры пойманной особи составили 40,7 мм (общая длина) и 31,1 мм (промысловая длина), масса 0,56 г. В литературных источниках отмечается проникновение этой креветки только в предустьевые районы Таганрогского залива, где она попадает в единичных экземплярах [30].

Согласно имеющимся данным, каменная креветка – эвригалинный вид, выдерживающий значительное опреснение, проникает в солоноватые воды с соленостью 4–5 ‰ [32]. Наш экземпляр креветки

Таблица 4. Видовое разнообразие фауны мизид и десятиногих ракообразных Таганрогского залива и дельты Дона по литературным [30; 31] и собственным данным

Table 4. Species diversity of the mysid and decapod crustaceans fauna of the Taganrog Bay and the Don River estuary based on references [30; 31] and own data

Вид Species	Восточная часть Таганрогского залива The Eastern Taganrog Bay	Дельта Дона The Don River estuary	Биогеографическая группа (вид) Biogeographical group (species)
Мизиды (Mysids)			
<i>Diamysis pengoi</i> (Czerniavsky, 1882)	–	+	дунайско-донской Danube-Don
<i>Mesopodopsis slabberi</i> (Van Beneden, 1861)	+	+	восточноатлантический субтропическо- низкобореальный East-Atlantic Subtropical Low-Boreal
<i>Paramysis kroeyeri</i> (Czerniavsky, 1882)	+	+	понтский Pontic
<i>Hemimysis anomala</i> Sars, 1907	+	+	
<i>Katamysis warpachowskyi</i> G.O. Sars, 1893	–	+	
<i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky, 1882	+	+	
<i>Paramysis baeri</i> Czerniavsky, 1882	+	+(+)	понтско-каспийский Ponto-Caspian
<i>Paramysis intermedia</i> (Czerniavsky, 1882)	+	+(+)	
<i>Paramysis lacustris</i> (Czerniavsky, 1882)	+	+(+)	
<i>Paramysis sowinskyi</i> Daneliya, 2002	+	+	
<i>Paramysis ullskyi</i> Czerniavsky, 1882	+	+(+)	
Десятиногие раки (Decapods)			
Каменная креветка <i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837	+(+)	–(+)	
Голландский краб <i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841)	+	+(+)	
Длиннопалый рак <i>Astacus (Pontastacus) leptodactylus</i> Eschscholtz, 1823	–	+(+)	
Толстопалый рак <i>Astacus (Pontastacus) pachypus</i> Rathke, 1837	–	+	

Примечание. В скобках указаны виды, зарегистрированные в экспедициях в 2015 г.
Note. Species recorded in expeditions in 2015 are given in brackets

был пойман в воде, содержание растворенных солей в которой не превышало 2 г/л, что указывает на высокие адаптационные возможности данного вида. Очевидно, основной причиной проникновения каменной креветки в дельту Дона стало повышение солености вод.

В дельте р. Дон довольно часто встречается вид-вселенец голландский краб, но провести репрезентативный учет его численности не представлялось возможным, такие данные отсутствуют и в литературе. Создание сети каналов, водохранилищ

и прудов усилило процесс распространения аллохтонного голландского краба из Азовского моря в дельту р. Дон, где вид успешно адаптировался.

Анализ полученных данных показал чрезвычайно низкую численность длиннопалого рака, плотность популяции которого, рассчитанная по данным уловов раколовков, составила всего 8,4 экз./га в июле и 17,5 экз./га в сентябре, в результате облова бимтралом в июле 3,2 экз./га, в сентябре 1,8 экз./га, тогда как в 2006–2007 гг. эти показатели составляли 70–90 экз./га [13]. Снижение промысловых запасов

речного рака происходит в результате нарушения гидрологического и гидрохимического режимов, сильного загрязнения водоемов промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами, беспрецедентного развития браконьерского лова. В настоящее время дельту Дона можно отнести к малопродуктивному участку с показателем ракопродуктивности менее 10 кг/га.

Другой представитель ракообразных – толстопалый рак – в ходе наших экспедиционных исследований не обнаружен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение различных орудий лова, в частности активных с мелкойчейной вставкой (бимтрал), позволило получить не только новые данные о видовом разнообразии рыб локальных участков дельты Дона и восточной части Таганрогского залива, но и впервые провести оценку удельной численности и биомассы мелких видов рыб. При анализе уловов, полученных с помощью бимтрала с мелкойчейной вставкой, установлено, что доминирующее положение по удельной численности и биомассе в сообществе рыб дельты Дона занимают понто-каспийские солоноватоводные представители семейства бычковых. По количественным показателям также выделяется и морской вид – черноморская пухлощечая игла-рыба, в то время как популяции пресноводных, в первую очередь промысловых, рыб, а

также раков по этим характеристикам существенно уступают. Таким образом, по соотношению видов, принадлежащих к различным экологическим группам ихтиоцен дельты Дона можно отнести к типичному экотону эстуарного типа. Проникновению солоноватоводных рыб из Азовского моря вверх по течению Дона, вероятно, способствует повышение солености воды как непосредственно в море, так и в придонном слое рукавов дельты. Вторым и, возможно, более важным результатом явилось установление доминирования по численности промысловых видов рыб – длиннохвостого бычка Книповича, черноморской пухлощечкой иглы-рыбы, горчака, амурского чебачка, – а также мизид, что определяет актуальность продолжения изучения особенностей биологии, в частности питания этих видов, для оценки их роли в функционировании биоценоза эстуарной зоны.

Исследования проведены в рамках проекта «Анализ динамики природных систем на основе мегабаз данных за многолетний (19–20 века) период наблюдений» (№ 01201450487), Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», проект RFMEFI60716X0163.

Редактирование перевода на английский язык выполнено Р.Г. Михалюком.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Номикосов С.Ф. 1884. *Статистическое описание области войска Донского*. Новочеркасск, издание областного управления войска Донского: 762 с.
2. Матишов Г.Г. 2016. *Опасные тенденции и риски на южном фланге России*. Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 352 с.
3. Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Лужняк В.А., Старцев А.В. 2014. *Результаты ихтиологических исследований устьевого взморья Дона*. Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 160 с.
4. Куцын Д.Н. 2012. Видовой состав ихтиофауны восточной части Таганрогского залива и дельты Дона по результатам весенне-летних наблюдений 2011 г. В кн.: *Экосистемные исследования среды и биоты Азовского бассейна*. Под ред. Д.Г. Матишова. Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 177–188 с.
5. Лужняк В.А., Корнеев А.А. 2006. Современная ихтиофауна бассейна нижнего Дона в условиях антропогенного преобразования стока. *Вопросы ихтиологии*. 46(4): 503–511.
6. Лужняк В.А., Старцев А.В. 2009. Динамика разнообразия ихтиофауны бассейнов Азовского и Каспийского морей под влиянием климатических и антропогенных факторов. В кн.: *Ихтиофауна Азово-Донского и Волго-Каспийского бассейнов и методы ее сохранения*. Под ред. Г.Г. Матишова. Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 18–57.
7. Матишов Г.Г., Бердников С.В. 2015. Экстремальное затопление дельты Дона весной 2013 г. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 1: 111–118.
8. Матишов Г.Г. 2015. Случай экстремальной адвекции соленых вод в дельту Дона и льда в Керченский пролив. *Доклады Академии наук*. 465(1): 99–103. doi: 10.7868/S0869565215310229
9. Матишов Г.Г., Ковалева Г.В., Ясакова О.Н. 2016. Аномальное осолонение в таганрогском эстуарии и дельте Дона. *Наука Юга России*. 12(1): 43–50.
10. Семин В.Л., Сикорский А.В., Коваленко Е.П., Булышева Н.И. 2016. Вселение рода *Marenzelleria* (Polychaeta: Spionidae) в дельту Дона и Таганрогский залив. *Российский журнал биологических инвазий*. 1: 109–120.
11. Матишов Г.Г., Степаньян О.В., Харьковский В.М., Соьер В.Г. 2014. Современные данные по загрязнению Азовского и Черного морей углеводородами нефти. *Вестник Южного научного центра*. 10(4): 49–52.
12. *Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне*. 2005. Краснодар, Просвещение-Юг: 352 с.
13. Глушко Е.Ю., Глотова И.А., Ковалевский В.Н. 2008. Состояние популяций и промысловые запасы кубанского рака в водоемах Ростовской области. В кн.: *Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сборник научных трудов (2006–2007 гг.)*. Ростов н/Д, Диапазон: 213–217.
14. Nelson J.S. 2006. *Fishes of the World*. Hoboken (New Jersey), John Wiley & Sons: 601 p.
15. Старцев А.В., Казарникова А.В., Савицкая С.С., Шестаковская Е.В., Стрижакова Т.В., Безгачина Т.В., Каменце-

REFERENCES

- ва О.М. 2010. *Результаты ихтиологических наблюдений в восточной части Таганрогского залива и дельте Дона*. Под ред. Г.Г. Матишова. Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 96 с.
16. Старцев А.В., Калинин Б.Д. 2008. *Гидрологические и ихтиологические наблюдения в Таганрогском заливе и устье Дона*. Под ред. Г.Г. Матишова. Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 88 с.
 17. Кесслер К.Ф. 1877. *Труды Арало-Каспийской экспедиции. Вып. 4. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-Каспийско-Понтической ихтиологической области*. СПб., типография М.М. Стасюлевича: 360 с.
 18. Совинский В.К. 1904. Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна, рассматриваемой с точки зрения самостоятельной зоогеографической провинции. *Записки Киевского общества естествоиспытателей*. 18: 497.
 19. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. 2012. *Морские рыбы Крымского полуострова*. Симферополь, Бизнес-Информ: 224 с.
 20. Карпова Е.П., Болтачев А.Р. 2012. *Рыбы внутренних водоемов Крымского полуострова*. Симферополь, Бизнес-Информ: 200 с.
 21. Костенко Н.С., Шаганов В.В. 2004. Рыбы. В кн.: *Карадаг. Гидробиологические исследования (Сборник научных трудов, посвященный 90-летию Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника НАН Украины)*. Симферополь, СОНАТ: 440–453.
 22. Шаганов В.В. 2006. Видовой состав ихтиофауны Опуцкого природного заповедника. В кн.: *Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада*. Т. 126. Ялта: Государственный Никитский ботанический сад: 105–109.
 23. Мовчан Ю.В. 2011. *Риби України (визначник-довідник)*. Київ, Золоті ворота: 444 с.
 24. Слынько Ю.В., Терещенко В.Г. 2014. *Рыбы пресных вод Понто-Каспийского бассейна (Разнообразие, фауногенез, динамика популяций, механизмы адаптаций)*. М., Полиграф-плюс: 328 с.
 25. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. 2014. Фаунистическая ревизия чужеродных видов рыб в Черном море. *Российский журнал биологических инвазий*. 3: 2–25.
 26. *Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Черного морей*. 2010. Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 114 с.
 27. Смирнов А.И. 1986. *Фауна Украины. Т. 8. Рыбы. Вып. 5. Окунеобразные (бычковидные), скорпенообразные, камбалообразные, присоскопорообразные, удильщицообразные*. Киев, Наукова думка: 320 с.
 28. Васильева Е.Д., Лужняк В.А. 2013. *Рыбы бассейна Азовского моря*. Под ред. Г.Г. Матишова. Ростов н/Д, изд-во ЮНЦ РАН: 272 с.
 29. Костромин Е.А. 2010. Биология и жизненный цикл мизид Калининградского морского канала. *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки*. 7: 89–96.
 30. Миноранский В.А. 2004. *Уникальные экосистемы: Дельта Дона (природные ресурсы и их сохранение)*. Ростов н/Д, ЦВВР: 234 с.
 31. Данелия М.Е. 2003. *Мизиды (Crustacea, Mysidacea) бассейна Азовского моря. Автореф. дис. ... канд. биол. наук*. СПб.: 23 с.
 32. Марин И.Н. 2013. *Малый атлас десятиногих ракообразных России*. М., Товарищество научных изданий КМК: 145 с.
 1. Nomikosov S. F. 1884. *Statisticheskoe opisanie oblasti voyska Donskogo*. [Statistical description of the Province of the Don Cossack Host]. Novocherkassk, the publication of the Regional Board of the Don Cossack Host: 762 p. (In Russian).
 2. Matishov G.G. 2016. *Opasnye tendentsii i riski na yuzhnom flange Rossii*. [Dangerous Trends and Risks at the Southern Flank of Russia]. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 352 p. (In Russian).
 3. Matishov G.G., Ponomareva E.N., Luzhnyak V.A., Startsev A.V. 2014. *Rezultaty ikhtiologicheskikh issledovaniy ust'evogo vzmor'ya Dona*. [The Results of Ichthyologic Studies in the Don Delta – Sea Shore Area]. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 160 p. (In Russian).
 4. Kutsyn D.N. 2012. [The species composition of ichthyofauna in the Eastern Taganrog Bay and in the delta of the Don River by results of spring-summer observations in 2011]. In: *Ekosistemnye issledovaniya sredi i bioty Azovskogo basseyna*. [Ecosystem studies of the environment and biota in the Sea of Azov Basin]. D.G. Matishov (Ed.). Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 177–188. (In Russian).
 5. Luzhnyak V.A., Korneev A.A. 2006. Modern ichthyofauna of the Lower Don basin under the conditions of anthropogenic transformation of its runoff. *Journal of Ichthyology*. 46(7): 525–533.
 6. Luzhnyak V.A., Startsev A.V. 2009. [Dynamics of diversity of ichthyofauna of the Sea of Azov and the Caspian Sea basins under the influence of climatic and anthropogenic factor]. In: *Ikhtiofauna Azovo-Donskogo i Volgo-Kaspiyskogo basseynov i metody ee sokhraneniya*. [Ichthyofauna of the Sea of Azov – Don and Volga – Caspian Basins and Methods of its Preservation] G.G. Matishov. (Ed.) Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 18–57. (In Russian).
 7. Matishov G.G., Berdnikov S.V. 2015. [Extreme flooding of the Don River Delta in spring of 2013]. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. (1): 111–118. (In Russian).
 8. Matishov G.G. 2015. Extreme saline water advection into the Don River Delta and ice advectations into Kerch Strait. *Doklady Earth Sciences*. 465(1): 1154–1158. doi: 10.1134/S1028334X15110057
 9. Matishov G.G., Kovaleva G.V., Yasakova O.N. 2016. [Anomalous high salinity in the Taganrog Bay estuary and the Don Delta]. *Nauka Yuga Rossii*. 12(1): 43–50. (In Russian).
 10. Syomin V.L., Sikorski A.V., Kovalenko E.P., Bulysheva N.I. 2016. Introduction of species of genus *Marenzelleria* Mensil, 1896 (Polychaeta: Spionidae) in the Don River delta and Taganrog Bay. *Russian Journal of Biological Invasions*. 7(2): 174–181. doi: 10.1134/S2075111716020107
 11. Matishov G.G., Stepanyan O.V., Kharkovskiy V.M., Soier V.G. 2014. [Current data on water pollution of the Sea of Azov and Black Sea with petroleum hydrocarbons]. *Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra*. 10(4): 49–52. (In Russian).
 12. *Metody rybokhozyaystvennykh i prirodookhrannykh issledovaniy v Azovo-Chernomorskom basseyne*. [Methods of fisheries and environmental research in the Azov-Black Sea Basin]. 2005. Krasnodar, Prosveschenie-Yug: 352 p. (In Russian).

13. Glushko E.Yu., Glotova I.A., Kovalevskiy V.N. 2008. [The population status and commercial stocks of narrow-clawed crayfish in water bodies of the Rostov Region]. In: *Osnovnye problemy rybnogo khozyaystva i okhrany rybokhozyaystvennykh vodoemov Azovo-Chernomorskogo basseyna. Sbornik nauchnykh trudov (2006–2007 gg.)*. [The main problems of fisheries and fishery water bodies of the Azov-Black Sea Basin. Collection of scientific papers (2006–2007)]. Rostov-on-Don, Diapazon: 213–217. (In Russian).
14. Nelson J.S. 2006. *Fishes of the World*. Hoboken (New Jersey), John Wiley & Sons: 601 p.
15. Startsev A.V., Kazarnikova A.V., Savitskaya S.S., Shestakovskaya E.V., Strizhakova T.V., Bezgachina T.V., Kamentseva O.M. 2010. *Rezultaty ikhtiologicheskikh nablyudeniy v vostochnoy chasti Taganrogskego zaliva i del'te Dona*. [Results of Ichthyologic Surveys in the Eastern Taganrog Bay and the Don Delta]. G.G. Matishov (Ed.). Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 96 p. (In Russian).
16. Startsev A.V., Kalinkin B.D. 2008. *Gidrologicheskie i ikhtiologicheskie nablyudeniya v Taganrogskego zalive i ust'e Dona*. [Hydrological and Ichthyological Observations in the Gulf of Taganrog and at the Don Mouth]. G.G. Matishov (Ed.). Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 88 p. (In Russian).
17. Kessler K.F. 1877. *Trudy Aralo-Kaspiyskoy ekspeditsii. Vyp. 4. Ryby, vodyashchiesya i vstrechayushchiesya v Aralo-Kaspiysko-Ponticheskoy ikhtiologicheskoy oblasti*. [Proceedings of the Aral-Caspian expedition. Vol. 4. Fish species of the Aral-Caspian-Pontic ichthyological region]. St. Petersburg, M.M. Stasyulevich Printing-House: 360 p. (In Russian).
18. Sovinskiy V.K. 1904. [An introduction to the study of the fauna of the Ponto-Caspian-Aral Sea Basin, considered from the point of view of an independent zoogeographical province]. *Zapiski Kievskogo obshchestva estestvoispytateley*. 18: 497 p. (In Russian).
19. Boltachev A.R., Karpova E.P. 2012. *Morskie ryby Krymskogo poluostrova*. [Sea fish species of the Crimean Peninsula]. Simferopol, Biznes-Inform: 224 p. (In Russian).
20. Karpova E.P., Boltachev A.R. 2012. *Ryby vnutrennikh vodoemov Krymskogo poluostrova*. [Fishes of the inner water bodies of the Crimean Peninsula]. Simferopol, Biznes-Inform: 200 p. (In Russian).
21. Kostenko N.S., Shaganov V.V. 2004. [Fishes]. In: *Karadag. Gidrobiologicheskie issledovaniya (Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchennyy 90-letiyu Karadagskoy nauchnoy stantsii im. T.I. Vyazemskogo i 25-letiyu Karadagskogo prirodnogo zapovednika NAN Ukrainy)*. [Karadag. Hydrobiological studies (Collection of scientific works dedicated to the 90th anniversary of the Karadag Scientific Station named after T.I. Vyazemsky and the 25th anniversary of the Karadag Nature Reserve of NAS of Ukraine)]. Simferopol, SONAT: 440–453. (In Russian).
22. Shaganov V.V. 2006. [The species composition of the fish fauna of the Opuk Nature Reserve]. In: *Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*. [Collection of scientific works of the State Nikitsky Botanical Garden]. Vol. 126. Yalta: State Nikitsky Botanical Garden: 105–109. (In Russian).
23. Movchan Yu.V. 2011. *Ribi Ukraini (viznachnik-dovidnik)*. [Fishes of Ukraine (directory-guide)]. Kiev, Zoloti vorota: 444 p. (In Ukrainian).
24. Slyn'ko Yu.V., Tereshchenko V.G. 2014. *Ryby presnykh vod Ponto-Kaspiyskogo basseyna (Raznoobrazie, faunogenez, dinamika populyatsiy, mekhanizmy adaptatsiy)*. [Freshwater fish species of the Ponto-Caspian Basin (diversity, faunogenesis, population dynamics, adaptation mechanisms)]. Moscow, Poligraf-plyus: 328 p. (In Russian).
25. Boltachev A.R., Karpova E.P. 2014. Faunistic revision of alien fish species in the Black Sea. *Russian Journal of Biological Invasions*. 5(4): 225–241. doi:10.1134/S2075111714040018
26. *Vselentsy v bioraznobrazii i produktivnosti Azovskogo i Chernogo morey*. [The Introducers in the Biodiversity and Productivity of the Sea of Azov and Black Sea]. 2010. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 114 p. (In Russian).
27. Smirnov A.I. 1986. *Fauna Ukrainy. T. 8. Ryby. Vyp. 5. Okuneobraznye (bychkovidnye), skorpenoobraznye, kambaloobraznye, prisoskoperoobraznye, udil'shchikoobraznye*. [Fauna of Ukraine. Vol. 8. Fish species. Perciformes (Gobioidei), Scorpaeniformes, Pleuronectiformes, Gobiiesociformes, Lophiiformes]. Kiev, Naukova dumka: 320 p. (In Russian).
28. Vasilieva E.D., Luzhnyak V.A. 2013. *Ryby basseyna Azovskogo morya*. [Fish species of the Sea of Azov Basin]. G.G. Matishov (Ed.). Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 272 p. (In Russian).
29. Kostromin E.A. 2010. [The biology and life cycle of mysids inhabiting the Kaliningrad maritime canal]. *Vestnik Baltiyskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya: Estestvennye i meditsinskie nauki*. 7: 89–96. (In Russian).
30. Minoranskiy V.A. 2004. *Unikal'nye ekosistemy: Del'ta Dona (prirodnye resursy i ikh sokhraneniye)*. [Unique ecosystems: the Don River estuary (natural resources and conservation)]. Rostov-on-Don, TsVVR: 234 p. (In Russian).
31. Daneliya M.E. 2003. *Mizidy (Crustacea, Mysidacea) basseyna Azovskogo morya*. [Mysids of the Sea of Azov Basin. PhD Abstract]. St. Petersburg: 23 p. (In Russian).
32. Marin I.N. 2013. *Malyi atlas desyatinogikh rakoobraznykh Rossii*. [Atlas of Decapod Crustaceans of Russia]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd.: 145 p. (In Russian).

Поступила 17.01.2017