

Новые и редкие виды рыб у северного побережья Черного моря и антропогенные факторы, влияющие на их проникновение и натурализацию (обзор)

Г. Е. Гуськов^{1*}, Н. А. Жердев², Д. А. Бухмин¹

¹ Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону, Россия

² Азово-Черноморский филиал «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, Россия

*e-mail: gleb_guskov@mail.ru

Аннотация

В настоящее время ихтиофауна Черного моря насчитывает, по разным источникам, около 260 видов и подвидов рыб. В акватории Черного моря за период 1999–2014 гг. было обнаружено 25 новых представителей ихтиофауны, это примерно 10 % от общего числа. При этом только за последние двадцать лет число бентосных организмов, являющихся основным кормом донных и придонных рыб, увеличилось на 29 видов, что составляет почти половину от всех новых обнаруженных бентосных животных за сто лет наблюдений. Проникновению средиземноморских видов с последующей натурализацией в Черном море способствует целый комплекс различных факторов: это не только резкое изменение климата, но и изменение природного ландшафта побережья, связанное с хозяйственной деятельностью человека. В последнее время возрастает товарооборот между странами, основная часть товаров доставляется при помощи морского транспорта, что в свою очередь повышает интенсивность судоходства и увеличивает риск проникновения вселенцев с балластными водами судов. В то же время из-за хозяйственной деятельности в прибрежной зоне формируются новые условия обитания, иные экологические системы, привлекающие представителей чужеродных видов. В настоящей работе проанализированы литературные данные о новых и редких видах ихтиофауны в Черном море за последние 20 лет. На данный момент только у северных берегов Черного моря по обобщенным данным насчитывается 30 новых и редких видов и подвидов рыб. С 2014 г. в разных районах северной части моря обнаружены *Seriola dumerili*, *Lithognathus mormyrus*, *Dentex dentex*, *Gobius couchi*, *Lagocephalus sceleratus*, *Acanthurus monroviae* и др. Рассмотрены возможные последствия строительства судоходного канала «Стамбул» (дублера пролива Босфор), который, как планируется, свяжет Мраморное и Черное моря. После реализации этого проекта возрастет опасность проникновения новых чужеродных видов в Азово-Черноморский бассейн.

Ключевые слова: Черное море, антропогенный фактор, новые виды, ихтиофауна, инвазивные виды

© Гуськов Г. Е., Жердев Н. А., Бухмин Д. А., 2022



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License

Благодарности: публикация подготовлена в рамках государственного задания (00-22-09, номер госрегистрации 122020100328-1) по теме ЮНЦ РАН «Анализ современного состояния, процессов формирования ихтиофауны южных морей России в условиях антропогенного стресса, глобальных изменений климата и разработка научных основ технологий сохранения и восстановления популяций хозяйственно-ценных видов рыб».

Для цитирования: Гуськов Г. Е., Жердев Н. А., Бухмин Д. А. Новые и редкие виды рыб у северного побережья Черного моря и антропогенные факторы, влияющие на их проникновение и натурализацию (обзор) // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. 2022. № 1. С. 66–81. doi:10.22449/2413-5577-2022-1-66-81

New and Rare Fish Species off the Northern Shore of the Black Sea and Anthropogenic Factors Affecting their Penetration and Naturalization (Review)

G. E. Gus'kov^{1*}, N. A. Zherdev², D. A. Bukhmin¹

¹ Southern Scientific Centre, Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russia

² Azov-Black Sea Branch of "VNIRO" ("AzNIIRKH"), Rostov-on-Don, Russia

*e-mail: gleb_guskov@mail.ru

Abstract

Currently, according to various sources, the ichthyofauna of the Black Sea includes up to 260 species and subspecies of fish. From 1999 to 2014, twenty-five new representatives of ichthyofauna were discovered in the Black Sea, which is about 10 % of the total number. Over the last twenty years alone, the number of benthic organisms that are the main food of bottom and near-bottom fish has increased by 29 species, which is almost half of all benthic animals newly discovered over a hundred years of observations. A whole range of various factors is responsible for the penetration of Mediterranean species with subsequent naturalization in the Black Sea. These include not only a dramatic change in climate, but also a change in the natural coast landscape associated with economic activities. Goods exchange between countries has been increasing lately, most of the goods are transported by sea, which in turn intensifies shipping, and this increases the risk of invaders with ship ballast water. Meanwhile, due to economic activities in the coastal zone, new habitat conditions and other ecological systems are forming attracting representatives of alien species. The paper analyzes the literature data on new and rare species of ichthyofauna in the Black Sea over the past 20 years. At the moment, according to generalized data, there are 30 new and rare species and subspecies of fish at the northern shores of the Black Sea alone. Since 2014, *Seriola dumerili*, *Lithognathus mormyrus*, *Dentex dentex*, *Gobius couchi*, *Lagocephalus sceleratus*, *Acanthurus monroviae* have been found in different parts of the northern part of the sea. The paper also considers possible consequences of construction of the Istanbul shipping canal (a back-up route for the Bosphorus Strait), which is planned to link the Marmara and Black Seas. After the implementation of this project, the risk of invasion of new alien species into the Azov-Black Sea basin will increase.

Keywords: Black Sea, anthropogenic factor, new species, ichthyofauna, invasive species

Acknowledgements: the publication was prepared under state assignment (00-22-09, state registration no. 122020100328-1) of SSC RAS on the topic “Assessment of the current state, analysis of the processes of formation of aquatic bioresources of the southern seas of Russia under anthropogenic stress and development of scientific foundations for the technology of restoration of ichthyofauna, conservation and restoration of economically valuable fish species”.

For citation: Gus'kov, G.E., Zherdev, N.A. and Bukhmin, D.A., 2022. New and Rare Fish Species off the Northern Shore of the Black Sea and Anthropogenic Factors Affecting their Penetration and Naturalization (review). *Ecological Safety of Coastal and Shelf Zones of Sea*, (1), pp. 66–81. doi:10.22449/2413-5577-2022-1-66-81

Введение

При описании новых видов-вселенцев и анализе причин появления того или иного вида в биоценозе исследователи, как правило, ссылаются на климатические изменения последних лет, обусловленные повышением температуры воды и атмосферы, снижением паводков рек и пр. Несомненно, эти факторы существенно влияют на биоразнообразие морей, однако наиболее значительное воздействие на изменение биоты оказывают антропогенные факторы.

Не только резкое изменение климата способствует проникновению средиземноморских видов в Черное море – миграционному процессу с последующей натурализацией новых видов содействует и изменение природного ландшафта побережья, вызванное хозяйственной деятельностью человека. Кроме того, проникающие с балластными водами судов организмы не погибают в новой среде, а создают устойчивые, репродуктивные популяции. Все это формирует новые условия обитания, иные экологические системы, привлекающие представителей чужеродных видов.

Наглядным примером взаимосвязи антропогенного фактора и появления новых видов в местах активной хозяйственной деятельности человека является ситуация, сложившаяся с 1997 по 2007 г. в прибрежной зоне вдоль северо-восточного побережья Турции. Здесь в этот период произошли глобальные изменения ландшафтной структуры дна, обусловленные строительством вдоль берега шоссе, волнорезов, рыболовных портов, гаваней и пр.

Таким образом, впервые вдоль юго-восточного берега Черного моря возникла новая геологическая среда, представляющая собой большую защищенную территорию с песчаным дном, которая охватывает, по разным источникам, 400–500 км береговой линии и до 10 м глубины [1, 2]. Для сравнения: протяженность черноморского побережья Краснодарского края от Керченского пролива до Адлера с учетом изрезанности береговой линии также составляет около 400 км. По масштабам Черного моря это достаточно обширная территория.

В новых сформировавшихся условиях обитает большое количество морских беспозвоночных, в частности двустворчатые моллюски, веслоногие рачки, мелкие полихеты. Последние являются наиболее привлекательным источником пищи как для местных видов рыб, так и для рыб-вселенцев. Примером может служить атлантический землерой *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758), который, проникнув из Средиземного моря, нашел в конце

1990-х – начале 2000-х гг. у черноморского побережья Турции благоприятные условия обитания [1]. Оттуда, вероятно, он и начал распространяться вдоль береговой линии на север Черного моря, где сформировал устойчивую репродуктивную популяцию [3–6].

Немало изменений за последние годы произошло и у российского побережья Черного моря. Это строительство Керченского путепровода, добыча песка на м. Фиолент и Бакальской косе в Крыму и пр. Любые изменения ландшафта приводят, как правило, к появлению новых видов-вселенцев. Основными группами среди чужеродных видов являются полихеты, ракообразные, моллюски, а это именно те группы бентосных животных, которые как раз преобладают в фауне Черного моря. Известно, что в Черноморском бассейне за вековой период исследований был зафиксирован 61 чужеродный вид представителей бентоса. При этом только за последние двадцать лет их число увеличилось на 29 новых видов, что составляет почти половину (48 %) от всех обнаруженных бентосных животных за сто лет наблюдений [7].

Кроме того, как свидетельствуют литературные источники, в акватории Черного моря к 2014 г. было обнаружено 25 новых видов и подвидов рыб, а это примерно 10 % от всех известных видов местной ихтиофауны [8]. При этом максимальное количество находок зарегистрировано в семействе бычковых (Gobiidae) и морских карасей (Sparidae) [5]. Надо отметить, что представители данных видов предпочитают прибрежную зону, где в основном и преобладает такой антропогенный фактор, как изменение структуры дна, обусловленное хозяйственной деятельностью человека.

Целью нашего исследования является анализ данных о появлении новых видов рыб в северной части Черного моря за последние двадцать лет наблюдений и выявление взаимосвязи антропогенных факторов с причинами вселения и адаптации новых вселенцев в Черноморском бассейне.

Результаты и обсуждение

В настоящее время ихтиофауна Черного моря насчитывает, по разным источникам, от 184¹⁾ до 263²⁾ видов и подвидов рыб, включая случайных, известных по единичным находкам [9].

Экосистема Черного моря на данном этапе все еще далека от стабильного состояния и поэтому очень чувствительна к внешним воздействиям. Небогатое видовое разнообразие представителей ихтиофауны обуславливает низкую сопротивляемость к проникновению чужеродных видов.

Освоение Черного моря средиземноморской фауной – процесс достаточно молодой, что является следствием сравнительно недавнего по геологическим меркам объединения его со Средиземным морем. В этом бассейне все еще не сложилось устойчивое сообщество видов. Формирование ихтиофауны здесь продолжается постоянно и в настоящее время.

¹⁾ *Васильева Е. Д.* Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригаллиных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В. Богородским. М. : Изд-во ВНИРО, 2007. 238 с.

²⁾ *Болтачев А. Р., Карпова Е. П.* Морские рыбы Крымского полуострова. Симферополь : Бизнес-Информ, 2017. 376 с.

Значительная часть современных представителей черноморских видов рыб являются средиземноморскими вселенцами, которые проникли в Черное море вслед за появлением Босфорского пролива. Лишь незначительное количество обитателей ихтиофауны – это сугубо местные, понто-каспийские виды рыб.

С развитием промышленности разных стран возрастает и товарообмен между ними. Одним из экономически выгодных способов доставки грузов является водный транспорт. Это, в свою очередь, увеличивает риск проникновения вселенцев как с балластными водами, так и на обросших подводных частях судов.

Число видов биоты Азово-Черноморского бассейна растет непрерывно, нестабильность экосистемы Черного моря делает чрезвычайно важными наблюдения за процессами, происходящими в популяциях морской фауны. Так, в частности, необходимо контролировать появление инвазивных видов, а также анализировать динамику их численности.

Любая хозяйственная деятельность человека в прибрежной зоне так или иначе влияет на биоразнообразие не только определенного участка береговой линии, где произошли изменения, но и всего Азово-Черноморского бассейна в целом.

При анализе собранных данных нас интересовали в основном случаи находок новых видов ихтиофауны в северной части Черного моря, а именно у побережья Кавказа и Крыма, как наиболее доступных для дальнейшего исследования территорий, однако для полноты картины мы включили в таблицу случаи находок и в северо-западной части моря. Видовой состав новых и редких видов рыб, описанных в литературных источниках, за последние двадцать лет представлен в таблице.

Некоторые виды рыб в северной части Черного моря встречались и ранее (более двадцати лет назад). Это, к примеру, золотистый спар, или дорада, *Sparus aurata* Linnaeus, 1758, который отмечен у берегов Кавказа в 1937 г. [18, с. 278], круглая сардинелла, или алаша, *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 зафиксирована у берегов Крыма в 1981 и 1988 гг. [12]. Интересно отметить, что число находок этих видов после 1999 г. возросло. Кефаль головач *Liza ramada* (Risso, 1810) зарегистрирован у берегов Крыма в 1930 г., долгие годы он не наблюдался и только в осенний период 2006 г. и 2012 г. встречен подводными охотниками около Балаклавской бухты [8, 14]. Европейская сфирена *Sphyræna sphyraena* (Linnaeus, 1758) обнаружена в 2007 г. возле Стрелецкой бухты (Крым) [14]. Ранее ее находки зафиксированы возле Одессы, в Балаклавской бухте в 1905 г. и возле Севастополя в 1950 г. [14, 18].

Как описано ранее, по количеству новых видов самыми массовыми в Черном море остаются бычковые (Gobiidae) (рисунок). О процентном соотношении биомассы видов на данном этапе судить сложно.

Из таблицы следует, что основная доля (~ 80 %) чужеродных видов рыб, обнаруженных в северной части Черного моря за исследуемый период, ведет донный и придонный образ жизни. Стайные пелагические виды совершают сезонные миграции и появляются в Черном море, как правило, периодически.

Новые и редкие виды рыб, зарегистрированные у северного побережья Черного моря с 1998 г.

New and rare fish species registered off the northern coast of the Black Sea since 1998

Русское название / English name	Латинское название / Latin name	Год обнаружения / Year of detection		Группы / Groups	Питание / Feeds	Источник / Source
		Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus			
I. Сельдевые / Herrings (Clupeidae)						
1. Круглая сардинелла, или алаша / Round sardinella	<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847	1981 1998	н/д / NA	<i>P.</i>	–	[8–12] ₃ , работа ³⁾
II. Тресковые / Cods (Gadidae)						
2. Северная пугассу / Blue whiting	<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1827)	1999	н/д / NA	<i>P.–</i> <i>Nb.</i>	–	[8, 10, 13], работа ²⁾
III. Кефалевые / Mulletts (Mugilidae)						
3. Губач / Thicklip grey mullet	<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1827)	1999	?	<i>P.</i>	+	[9, 10] ₃ , работы ^{1–3)}
4. Кефаль головач / Thinlip grey mullet	<i>Liza ramada</i> (Risso, 1810)	1930 2006	?	<i>P.</i>	+	[8, 10, 14] ₃ , работы ^{1, 3)}
IV. Иглобые / Pipefishes (Syngnathidae)						
5. Обыкновенная морская игла / Greater pipefish	<i>Syngnathus acus</i> (Linnaeus, 1758)	2006	н/д / NA	<i>Nb.</i>	+	[8, 14] ₂ , работа ²⁾
V. Ставридовые / Carangids (Carangidae)						
6. Большая сериола / Greater amberjack	<i>Seriola dumerili</i> (Risso 1810)	–	2018	<i>P.</i>	–	[15] ₁ , работа ¹⁾
VI. Долгопёровые, или крылопёровые / Flying Gurnards (Dactylopteridae)						
7. Средиземноморский долгопёр / Flying gurnard	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	2013	н/д / NA	<i>Nb.</i>	+	[8] _{1, 2)} , работы ^{1, 2)}

³⁾ Мовчан Ю. В. Риби України. Київ : Золоті ворота, 2011. 444 с.

Русское название / English name	Латинское название / Latin name	Год обнаружения / Year of detection		Группы / Groups	Питание / Feeds	Источник / Source
		Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus			
VII. Скорпеновые / Scorpionfishes (Scorpaenidae)						
8. Темный окунь / Korean rockfish	<i>Sebastes schlegelii</i> Hilgendorf, 1880	2013	2019	Nb.	–	[16]
VIII. Спаровые / Seabreams (Sparidae)						
9. Сальпа / Salema	<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)	1999	2007	Nb.	+	[8, 10, 17], работа ²⁾
10. Дорада, или золотистый спар / Gilthead bream Gilthead seabream	<i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758)	1999	1937	Nb.	+	[8, 10, 18], работа ²⁾
11. Белый сарг / White seabream	<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	2008	н/д / NA	Nb.	+	[19], работы ^{1, 2)}
12. Атлантический землерой, мормор / Striped seabream	<i>Lithognathus, mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)	2013	2016	Nb.	+	[3–6, 9], работа ¹⁾
13. Зубан обыкновенный / Common dentex	<i>Dentex dentex</i> (Linnaeus, 1758)	2014	н/д / NA	Nb.	+	[9, 20], работы ^{1, 2)}
IX. Щетинозубовые, или рыбы-бабочки / Butterflyfishes (Chaetodontidae)						
14. Белоперая кабуба / Pennant coralfish	<i>Heniochus acuminatus</i> (Linnaeus, 1758)	2003	н/д / NA	P.– Nb.	+	[8, 21], работа ²⁾
X. Собачковые / Blennies (Blenniidae)						
15. Зеленая собачка / Incognito blenny	<i>Parablennius incognitus</i> (Bath, 1968)	2002	2001	B.	+	[8, 11, 14, 22], работа ²⁾
XI. Присосковые / Clingfishes (Gobiesocidae)						
16. Малоголовая присоска / Small-headed clingfish	<i>Apletodon dentatus bacescui</i> (Murgoci, 1940)	2013	н/д / NA	B.	+	[11, 23, 24], работа ²⁾

Русское название / English name	Латинское название / Latin name	Год обнаружения / Year of detection		Группы / Groups	Питание / Feeds	Источник / Source
		Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus			
XII. Бычковые / Gobies (Gobiidae)						
17. Красноротый бычок / Red-mouthed goby	<i>Gobius cruentatus</i> Gmelin, 1789	2002	2004	<i>B.</i>	+	[8, 9, 14, 19, 25, 26], работы ^{2, 3)}
18. Лысун Бага / Bath's goby	<i>Pomatoschistus bathi</i> Miller, 1982	2003	н/д / NA	<i>B.</i>	+	[8, 9, 26–28], работы ^{2, 3)}
19. Китайский полосатый трехзубый бычок / Chameleon goby	<i>Tridentiger trigonocephalus</i> (Gill, 1859)	2006	н/д / NA	<i>B.</i>	+	[8, 26, 29, 30], работы ^{1, 2)}
20. Златоглавый (золотой) бычок / Yellow-headed goby	<i>Gobius xanthocephalus</i> Heymer & Zander, 1992	2007	2003	<i>B.</i>	+	[8, 12, 14, 26, 27, 31], работы ^{1–3)}
21. Бычок Миллера / Large-headed goby	<i>Millerigobius macrocephalus</i> (Kolombatovic, 1891)	2009	н/д / NA	<i>B.</i>	+	[10, 26], работы ^{2, 3)}
22. Бычок Штейница / Steinitz's goby	<i>Gammogobius steinitzi</i> (Bath, 1971)	2011	н/д / NA	<i>B.</i>	+	[8, 26, 31, 32], работы ^{2, 4)}
23. Четырехполосый хромогобиус / Chestnut goby	<i>Chromogobius quadrivittatus</i> (Steindachner, 1863)	2012	1939	<i>B.</i>	+	[8, 26, 33, 34], работы ^{2, 4)}
24. Хромогобиус зебровый / Kolombatovic's goby	<i>Chromogobius zebratus</i> (Kolombatović, 1891)	2013	н/д / NA	<i>B.</i>	+	[8, 26, 31, 35], работа ²⁾
25. Бычок-зебра / Zebra goby	<i>Zebrus zebrus</i> (Risso, 1827)	2013	н/д / NA	<i>B.</i>	+	[8, 26], работа ²⁾
26. Бычок Кауча / Couch's goby	<i>Gobius couchi</i> Miller & El-Tawil, 1974	2016	н/д / NA	<i>B.</i>	+	[36], работа ⁴⁾

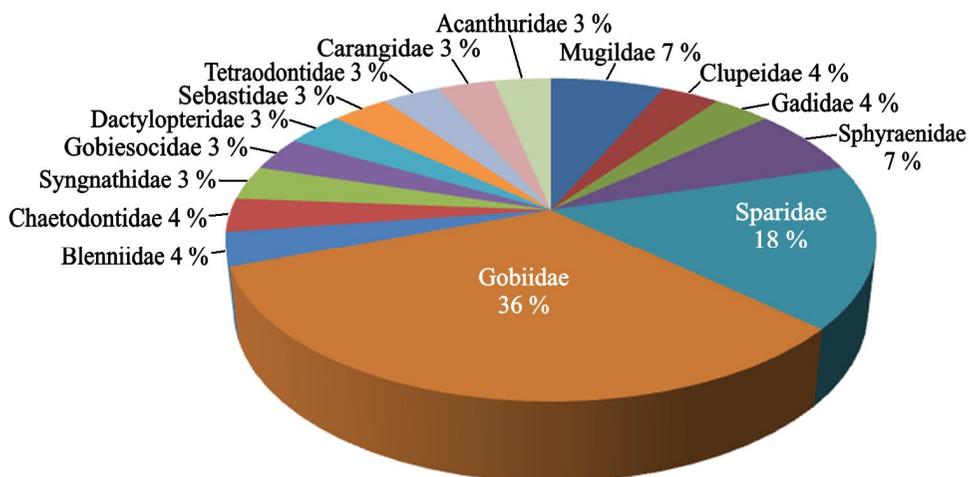
⁴⁾ Парин Н. В., Евсеенко С. Л., Васильева Е. Д. Рыбы морей России: аннотированный каталог // Сборник трудов Зоологического музея МГУ. Товарищество научных изданий КМК, 2014. Т. 53. 217 с.

Русское название / English name	Латинское название / Latin name	Год обнаружения / Year of detection		Группы / Groups	Питание / Feeds	Источник / Source
		Крым / Crimea	Кавказ / Caucasus			
XIII. Барракудовые / Sea pikes (Sphyraenidae)						
27. Красная барракуда / Red barracuda	<i>Sphyraena pinguis</i> Günther, 1874	1999	н/д / NA	<i>P.</i>	–	[8, 37], работа ²⁾
28. Европейская сфирена / European barracuda	<i>Sphyraena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	1950 2007	н/д / NA	<i>P.</i>	–	[14], работы ^{1, 2)}
XIV. Иглобрюхие / Blowfishes (Tetraodontidae)						
29. Серебристый иглобрюх / Silver-cheeked toadfish	<i>Lagocephalus sceleratus</i> (Gmelin, 1789)	2014	н/д / NA	<i>Nb.</i>	+	[38, 39], работа ²⁾
XV. Хирурговые / Surgeonfishes (Acanthuridae)						
30. Западноафриканский хирург / Monrovia doctorfish	<i>Acanthurus monroviae</i> Steindachner, 1876	2018	н/д / NA	<i>Nb.</i>	+	[40]

Примечание: *P.* – пелагические; *Nb.* – придонные; *B.* – донные; +/- в питании присутствуют/отсутствуют бентосные организмы; н/д – нет данных; ? – данные не уточнены.

Note: *P.* – pelagic, *Nb.* – near bottom, *B.* – bottom, +/- presence/absence of benthic organisms in the diet; NA – no data available; ? – data are not specified.

Бычковые (Gobiidae), собачковые (Blenniidae), серрановые (Serranidae) и др. относятся к так называемым местным видам рыб, которые не перемещаются на значительные расстояния. Большая часть представителей этих видов теплый период года проводит в прибрежной зоне моря, совершая незначительные нагульные и нерестовые миграции, а в зимний период уходит на глубину. Спаровые (Sparidae), или морские караси, предпочитают в основном области материкового шельфа, иногда выходя за его кромку. Очевидно, часть этих видов постепенно мигрировала из Средиземного, Эгейского и Мраморного морей, другие проникли с балластными водами судов, выпущены аквариумистами и теперь нашли благоприятные условия обитания в водах Черного моря.



Процентное соотношение новых семейств рыб, обнаруженных в северной части Черного моря с 1999 г.

The percentage of new fish families found in the northern part of the Black Sea since 1999

Некоторые виды, такие как белоперая кабуба *Heniochus acuminatus* (Linnaeus, 1758), западноафриканский хирург *Acanthurus monroviae* Steindachner, 1876, красная барракуда *Sphyraena pinguis* Günther, 1874, вероятно, случайно проникли в Черное море и в настоящей климатической среде вряд ли смогут найти подходящие условия для выживания.

Осмелимся предположить, что, возможно, в скором будущем в водах Черного моря появится новый вселенец – красноморская зубатая барабуля *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guézé, 1976). Предположение основано на фактах стремительного распространения этого вида в Средиземном море. До 2000-х гг. этот вид был обычен в Красном море и Аденском заливе. В результате миграции через Суэцкий канал (так называемая Лессепсианская миграция) *P. forsskali* проникла в Средиземное море. В декабре 2012 г. описана первая находка – *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guézé, 1976) в восточной части Средиземного моря к северу от Бейрута (Ливан) [41]. В 2013 г. описан первый случай поимки *P. forsskali* у берегов Израиля [42]. У берегов Кипра первое обнаружение этого вида зафиксировано в августе 2014 г. [43]. Недалеко от берегов Сирии первая находка датирована 2016 г. [44]. Сейчас этот вид стал массовым у южных берегов Турции. По наблюдениям турецких рыбаков, в районе Кемера (Турция) в 2021 г. уловы красноморской зубатой барабули превосходили уловы местных видов Mullidae. Сейчас *P. forsskali* отмечена уже у берегов Бодрума (Турция) в Эгейском море.

В 2014 г. А. Р. Болтачев с соавторами описали в Черном море 25 новых представителей ихтиофауны, из которых 21 вид был обнаружен в прибрежной зоне Крыма [8].

Итак, на данный момент у северных берегов Черного моря по обобщенным данным насчитывается 30 новых и редких видов и подвидов рыб, принадлежавшим к 15 семействам (см. таблицу).

Хотим отметить, что в 2014 г. атлантический землерой *L. mormyrus* (Linnaeus, 1758) был отнесен к группе эпизодически встречающихся видов [8]. Теперь он натурализовался и дает потомство в северной части Черного моря [4, 5]. Тогда же в группу случайно обнаруживаемых видов (единичные находки) был включен зубатый групер *E. caninus* Valenciennes, 1834, пойманный в апреле 2013 г. в прибрежной зоне Крыма у м. Айя [8]. Позднее оказалось, что данная особь является темным окунем *Sebastes schlegelii* Hilgendorf, 1880, находки которого участились у берегов не только Крыма, но и Кавказа, «что с большой долей вероятности указывает на успешное вселение вида» [16, с. 34].

Такие виды, как усатый центракант *Centracanthus cirrus* Rafinesque, 1810, морской юнкер *Coris julis* (Linnaeus, 1758), прилипало *Echeneis naucrates* Linnaeus, 1758 и некоторые другие, отмеченные ранее у берегов Турции, Болгарии и Румынии, относятся¹⁾ к периодически встречающимся видам в Черном море [8]. Однако у северных берегов Черного моря эти рыбы до сих пор обнаружены не были.

Заключение

Итак, если сопоставить имеющиеся данные последних исследований биоты Черного моря, то очевидным становится факт, что за последние двадцать лет почти наполовину выросло число чужеродных видов зообентоса – основного корма придонных и донных рыб, и за эти же годы примерно на 10 % увеличилось количество новых представителей ихтиофауны. Конечно, процессы вселения представителей зообентоса и рыб могут идти параллельно, но, несомненно, они взаимосвязаны. Интересно отметить, что именно в это время, а точнее в конце 1990-х – начале 2000-х гг., в прибрежном ландшафте юго-восточного побережья Черного моря происходили существенные изменения, которые, по-видимому, и создали благоприятные условия обитания и распространения для некоторых новых вселенцев. Безусловно, все эти миграционные процессы происходят и в связи с изменением климата, однако антропогенные факторы ускоряют естественные изменения в биоте Черного моря. При этом стоит принять во внимание, что отдельные виды могут оказаться инвазивными, а это в дальнейшем, возможно, отразится и на аборигенных видах.

Основные пути проникновения чужеродных видов в акваторию Азово-Черноморского бассейна могут осуществляться двумя основными способами:

а) интродукцией – путем намеренного или случайного вселения видов человеком в неестественные для них места обитания. К такому способу стоит отнести проникновение организмов с балластными водами, на корпусах судов;

б) естественным путем – путем миграции через пролив Босфор.

Периодически в средствах массовой информации возникают дебаты о сомнительных с точки зрения экологии проектах в районе Азовского и Черного морей. Это обусловлено как экономическими, так и политическими соображениями.

Один из таких проектов – турецкий «Стамбул». Это строительство канала, который по замыслу проляжет параллельно Босфору, в 20–30 км западнее и юго-западнее г. Стамбула. Реализация проекта может в дальнейшем обеспечить проход из Мраморного в Черное море примерно 185 судам

ежедневно. Строительство начато в 2021 г., а завершить его планируется через 6–7 лет, заявленная длина канала около 45 км с минимальной шириной 275 м и глубиной 20–25 м⁵⁾.

После запуска судоходного канала в эксплуатацию существенно возрастет опасность проникновения чужеродных видов. При этом будут реализованы оба фактора проникновения, о которых мы писали выше, что, естественно, повлияет на увеличение числа новых вселенцев в Черном море.

Несомненно, осуществление этих планов значительно изменит биоценозы Черного и Азовского морей, находящиеся в настоящее время и так в нестабильном состоянии. Возможное сокращение запасов промысловых рыб из-за пищевой конкуренции с вселенцами или влияния иных факторов (новые заболевания, уничтожение икры другими видами) имеет стратегическое значение для государства.

Можно спрогнозировать, какие представители ихтиофауны проникнут в Черное море, но при их натурализации в данном бассейне сложно предсказать влияние вселенцев на весь биоценоз в целом.

Перед воплощением подобных глобальных проектов (типа «Стамбул») целесообразно проведение детальных международных экологических экспертиз с участием ученых всех стран Черноморского бассейна. Кроме того, необходимо разработать общедоступную интерактивную карту для постоянного мониторинга любых, как предполагаемых, так и ведущихся строительных работ в прибрежной зоне моря. Такие открытые данные смогли бы помочь ученым прогнозировать экологические риски при реализации любых строительных проектов. Подобная геоинформационная система могла бы объединить разрозненные данные строительных, экологических экспертиз, а также помогла бы более точно выполнить расчеты ущерба водным биоресурсам.

Актуальной остается задача по введению новых профилактических мер и разработке технических устройств на судах для предотвращения попаданий чужеродных видов в балластные воды. Международная морская организация (ИМО) приняла новую конвенцию по контролю балластных вод⁶⁾ (*Ballast water management convention*), которая уже действует с 8 сентября 2017 г. Однако зачастую эти требования не соблюдаются. Сотрудниками ЮНЦ РАН неоднократно фиксировались случаи сброса как балластных, так и фекальных вод с транспортных судов в непредназначенных для этого районах. Рекомендуем установку станций-буев или использование уже имеющихся бакенов для контроля качества воды в определенных районах. Это позволит при повышении загрязнения отследить, какое судно находилось в данном районе. Ужесточение контроля над исполнением конвенции является наиважнейшей задачей.

⁵⁾ Турция приступила к реализации проекта канала «Стамбул» в обход Босфора // ТАСС : [сайт]. 2021. 26 июня. URL: <https://tass.ru/ekonomika/11760907> (дата обращения: 4.03.2022).

⁶⁾ URL: <https://www.ballast-water-treatment.com/en/ballast-water-management-regulation/imo-bwm-convention> (дата обращения: 3.03.2022).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Occurrence and new geographical record of striped seabream *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) in the Turkish coast of Black Sea / S. Engin [et al.] // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2015. Vol. 15. P. 937–940. doi:10.4194/1303-2712-v15_4_18
2. Ефремова Т. В., Горячкин Ю. Н. Антропогенное воздействие на литодинамику береговой зоны южного и западного побережий Черного моря (обзор) // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. 2021. № 2. С. 5–29. doi:10.22449/2413-5577-2021-2-5-29
3. Болтачев А. Р., Карпова Е. П., Кирич М. П. Первая находка землероя атлантического *Lithognathus mormyrus* (L., 1758) (Steichthyes, Sparidae) в черноморской прибрежной зоне Крыма // Морской экологический журнал. 2013. Т. 12, № 4. С. 96.
4. Обнаружение атлантического землероя *Lithognathus mormyrus* в сетных уловах у Кавказского побережья Российской Федерации / Г. Е. Гуськов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5. С. 341.
5. Карпова Е. П. Натурализация атлантического землероя *Lithognathus mormyrus* (Sparidae) в Чёрном море // Российский журнал биологических инвазий. 2020. Т. 13, № 2. С. 40–46.
6. Гуськов Г. Е. Анализ распространения атлантического землероя *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii: Sparidae) в Чёрном море // Российский журнал биологических инвазий. 2021. Т. 14, № 1. С. 64–70. doi:10.35885/1996-1499-2021-14-1-64-70
7. Шаловенков Н. Н. Тенденции вселения чужеродных видов зообентоса в Чёрное море // Российский журнал биологических инвазий. 2020. Т. 13, № 1. С. 72–80.
8. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Фаунистическая ревизия чужеродных видов рыб в Черном море // Российский журнал биологических инвазий. 2014. № 3. С. 2–26.
9. Дроздов В. В. Многолетняя изменчивость рыбопромысловых ресурсов Чёрного моря: тенденции, причины и перспективы // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2011. Вып. 21. С. 137–154.
10. Болтачев А. Р., Юрахно В. М. Новые свидетельства продолжающейся медитеранизации ихтиофауны Черного моря // Вопросы ихтиологии. 2002. Т. 42, № 6. С. 744–750.
11. Рыбы (Pisces) / А. Р. Болтачев [и др.] // Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Чёрного морей. Ростов-на-Дону : Изд-во ЮНЦ РАН, 2010. С. 76–113.
12. О находке круглой сардинеллы *Sardinella aurita* (Clupeidae) в Черном море у берегов Крыма / А. П. Болтачев [и др.] // Вопросы ихтиологии. 2000. Т. 40, № 2. С. 275–276.
13. Болтачев А. Р. Псевдо-экспансия адвентивных видов рыб на примере Черного моря, или еще раз о проблеме научной этики // Морской экологический журнал. 2013. Т. 12, № 3. С. 100–106.
14. Болтачев А. Р., Карпова Е. П., Данилюк О. Н. Находки новых и редких видов рыб в прибрежной зоне Крыма (Чёрное море) // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49, № 3. С. 318–332.
15. Лужняк В. А., Чепурная Т. А., Живоглядоев А. А. Первая находка большой сериолы *Seriola dumerili* (Carangidae) в российских водах черноморского побережья Кавказа // Вопросы ихтиологии. 2020. Т. 60, № 2. С. 239–243. doi:10.31857/S0042875220020125

16. Карпова Е. П., Тамойкин И. Ю., Кулешов В. С. Находки темного окуня *Sebastes schlegelii* Hilgendorf, 1880 в Чёрном море // Биология моря. 2021. Т. 47, № 1. С. 34–39. doi:10.31857/S0134347521010034
17. Пашков А. Н., Решетников С. И. Первая поимка *сальпы* *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758) Perciformes, Sparidae) в водах России // Вопросы ихтиологии. 2012. Т. 52, № 5. С. 601–603.
18. Световидов А. Н. Рыбы Черного моря. М. : Наука, 1964. 554 с.
19. Ткаченко П. В. Первая находка морского караса *Diplodus sargus sargus* в северо-западной части Черного моря // Морской экологический журнал. 2013. Т. 12, № 3. С. 54.
20. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Первая находка зубана обыкновенного *Dentex dentex* (L., 1758) (Osteichthyes, Sparidae) возле черноморского берега Крыма // Морской экологический журнал. 2014. Т. 13, № 3. С. 12.
21. Болтачев А. Р., Астахов Д. А. Необычная находка длинноперой вымпельной рыбы-бабочки *Heniochus acuminatus* (Chaetodontidae) в Балаклавской бухте (Севастополь, юго-западный Крым) // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44, № 6. С. 853–854.
22. Богородский С. В. Обнаружение *Parablennius incognitus* (Blennidae) у восточного побережья Черного моря, северная Абхазия // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46, № 1. С. 22–28.
23. Карпова Е. П., Болтачев А. Р., Данилюк О. Н. Распространение редкого вида морских уточек – малоголовой присоски *Apletodon dentatus* (Actinopterygii, Gobiiosocidae) – у берегов Крыма // Морской биологический журнал. 2017. Т. 2, № 2. С. 41–48. doi:10.21072/mbj.2017.02.2.04
24. Шаганов В. В., Кулиш А. В. О встречаемости малоголовой рыбы-присоски *Apletodon dentatus* (gobiosocidae) в прибрежной зоне юго-восточного Крыма (Черное море) // Вопросы ихтиологии. 2018. Т. 58, № 3. С. 373–375. doi:10.7868/S0042875218030165
25. Прокофьев А. М. *Gobius cuentatus* (Gobiidae) в российских водах черноморского побережья Кавказа // Вопросы ихтиологии. 2016. Т. 56, № 1. С. 117–120. doi:10.7868/S0042875216010124
26. Манило Л. Г., Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Бычки-вселенцы морских вод Крыма // Збірник праць Зоологічного музею. 2013. № 44. С. 50–69.
27. Васильева Е. Д., Богородский С. В. Два новых вида бычков (Gobiidae) в ихтиофауне Чёрного моря // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44, № 5. С. 599–606.
28. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Бычок лысун Бата *Pomatoschistus bathi* (Perciformes, Gobiidae) – новый вид для ихтиофауны крымского побережья Чёрного моря // Морской экологический журнал. 2010. Т. 9, № 2. С. 57.
29. Болтачев А. Р., Васильева Е. Д., Данилюк О. Н. Первая находка китайского полосатого трехзубого бычка *Tridentiger trignocephalus* (Perciformes, Gobiidae) в Черном море (эстуарий реки Черная, Севастопольская бухта) // Вопросы ихтиологии. 2007. Т. 47, № 6. С. 847–850.
30. Болтачев А. Р., Карпова Е. П. Натурализация тихоокеанского полосатого трехзубого бычка *Tridentiger rignocephalus* (Perciformes, Gobiidae) в Черном море (Крым, Севастопольская бухта) // Вопросы ихтиологии. 2010. Т. 50, № 2. С. 231–239.
31. Карпова Е. П., Саксаганский В. В. Распределение рыб семейства бычковых (Gobiidae) у черноморского побережья Крыма // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: Тези IV Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. Одеса, 2011. Одеськ. нац. ун-т ім. І.І. Мечнікова, 2011. С. 117–118.

32. Ковтун О. А. Первая находка бычка *Gammogobius steinitzi* Bath, 1971 (Actinopterygii, Perciformes, Gobiidae) в морских подводных пещерах западного Крыма (Черное море) // Морской экологический журнал. 2012. № 11(3). С. 56.
33. Ковтун О. А. Новая находка редкого бычка *Chromogobius quadrivittatus* (Actinopterygii, Perciformes, Gobiidae) в морской подводной пещере п-ова Тарханкут (Черное море) // Морской экологический журнал. 2013. Т. 12, № 1. С. 18.
34. Пашков А. Н., Решетников С. И., Махров А. А. К вопросу о встречаемости в водах Краснодарского края четырехполосого хромогобиуса *Chromogobius quadrivittatus* (Steindachner, 1863) (Pisces, Gobiidae) // Материалы VIII международной конференции «Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона». Керчь., 2013. С. 83–87. URL: <http://aquacultura.org/upload/files/pdf/library-7.pdf> (дата обращения: 14.02.2022).
35. Ковтун О. А., Карпова Е. П. *Chromogobius zebratus* (Kolombatovic, 1891) (Actinopterygii, Perciformes, Gobiidae) – новый для Черного моря вид бычка из морской подводной пещеры полуострова Тарханкут (западный Крым) // Морской экологический журнал. 2014. Т. 13, № 1. С. 72.
36. Карпова Е. П., Болтачев А. Р. Распространение и биологические характеристики нового для Чёрного моря вида – бычка Кауча *Gobius couchi* (Gobiidae) // Вопросы ихтиологии. 2018. Т. 58, № 3. С. 267–275. doi:10.7868/S0042875218030049
37. Болтачев А. Р. Уточнение видовой принадлежности барракуды группы *Sphyræna obtusata* (Pisces: Sphyrænidae), обнаруженной в Черном море // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49, № 1. С. 135–137.
38. Первая находка *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) (Osteichthyes, Tetraodontidae) в Черном море в Севастопольской бухте, Крым / А. Р. Болтачев [и др.] // Морской экологический журнал. 2014. Т. 13, № 4. С. 14.
39. Ихтиофауна прибрежной зоны Чёрного моря в районе бухты Ласпинская (Крым) / Э. Р. Аблязов [и др.] // Морской биологический журнал. 2021. Т. 6, № 2. С. 3–17. doi:10.21072/mbj.2021.06.2.01
40. Boltachev A., Karpova E. Penetration of Monrovia Surgeonfish *Acanthurus monroviae* (Perciformes: Acanthuridae) to the Black Sea // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2020. Vol. 20, iss. 8. P. 623–627. doi:10.4194/1303-2712-v20_8_05
41. Bariche M., Bilecenoglu M., Azzurro E. Confirmed presence of the Red Sea goatfish *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guézé, 1976) in the Mediterranean Sea // BioInvasions Records. 2013. Vol. 2, iss. 2. P. 173–175. doi:10.3391/bir.2013.2.2.15
42. First record of the Red Sea goatfish, *Parupeneus forsskali* (Perciformes: Mullidae) from the Mediterranean coast of Israel / O. Sonin [et al.] // Marine Biodiversity Records. 2013. Vol. 6. P. 105. doi:10.1017/S175526721300079
43. Chartosia N., Michailidis N. First confirmed presence of the Red Sea goatfish *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guézé, 1976) from Cyprus // Marine Biodiversity Records. 2016. Iss. 9. 33. doi:10.1186/S41200-016-0032-7
44. Первая поимка красноморской зубатой барабули *Parupeneus forsskali* (Osteichthyes: mullidae) у побережья Сирии (восточная часть Средиземного моря) / М. Али [и др.] // Вопросы ихтиологии. 2016. Т. 56, № 4. С. 490.

Поступила 3.08.2021 г.; одобрена после рецензирования 22.10.2021 г.;
принята к публикации 4.02.2022 г.; опубликована 25.03.2022 г.

Об авторах:

Гуськов Глеб Евгеньевич, научный сотрудник, Южный научный центр РАН (344006, Россия, Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41), **Author ID: 565650, ORCID ID: 0000-0002-3241-983X, Web of Science ResearcherID: AAP-3360-2021, Scopus Author ID: 57225102237, gleb_guskov@mail.ru**

Жердев Николай Александрович, ведущий научный сотрудник, Азово-Черноморский филиал «ВНИРО» («АзНИИРХ»), (344002, Россия, Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21в), кандидат биологических наук, **ORCID ID: 0000-0002-0580-1654, Russian Index Science Citation ID: 5337-4934, zherdev_52@mail.ru**

Бухмин Даниил Александрович, младший научный сотрудник, Южный научный центр РАН (344006, Россия, Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41), **Author ID: 691012, ORCID ID: 0000-0002-9046-986X, ResearcherID: L-7632-2016, greek_d@list.ru**

About the authors

Gleb E. Gus'kov, Research Associate, Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (41 Chekhov Ave., Rostov-on-Don, 344006, Russian Federation), **Author ID: 565650, ORCID ID: 0000-0002-3241-983X, Web of Science ResearcherID: AAP-3360-2021, Scopus Author ID: 55330382400, gleb_guskov@mail.ru**

Nikolay A. Zherdev, Leading Researcher, Azov-Black Sea Branch of “VNIRO” (“AzNIIRKH”) (21v Beregovaya St., Rostov-on-Don, 344002, Russian Federation), **ORCID ID: 0000-0002-0580-1654, Russian Index Science Citation ID: 5337-4934, zherdev_52@mail.ru**

Daniil A. Bukhmin, Junior Researcher Associate, Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (41 Chekhov Ave., Rostov-on-Don, 344006, Russian Federation), **Author ID: 691012 ORCID ID: 0000-0002-9046-986X, ResearcherID: L-7632-2016, greek_d@list.ru**

Заявленный вклад авторов:

Гуськов Глеб Евгеньевич – разработка концепции, формулировка и постановка задачи

Жердев Николай Александрович – формулирование выводов

Бухмин Даниил Александрович – подбор литературы по проблеме исследования

Contribution of the authors:

Gleb E. Gus'kov – development of the concept, problem statement

Nikolay A. Zherdev – conclusion formulation

Daniil A. Bukhmin – review of literature sources on the research problem

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

All the authors have read and approved the final manuscript.