

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»**

**Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)**



# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Материалы всероссийской конференции  
ученых и специалистов,  
посвященной 160-летию Н.М. Книповича**

**(г. Мурманск, 27-28 октября 2022 г.)**

**Мурманск  
2023**

УДК 639.2(47)  
А 43

А 43        **Актуальные** проблемы освоения водных биологических ресурсов Российской Федерации : материалы всероссийской конференции ученых и специалистов, посвященной 160-летию Н.М. Книповича (г. Мурманск, 27-28 октября 2022 г.) / Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» им. Н.М. Книповича) ; ответственный редактор К.М. Соколов. – Мурманск: ПИНРО им. Н. М. Книповича, 2023. – 707 с.

**ISBN 978-5-86349-286-5**

Сборник подготовлен по материалам Всероссийской конференции ученых и специалистов «Актуальные проблемы освоения водных биологических ресурсов Российской Федерации», посвященной 160-летию со дня рождения выдающегося ученого-мороведа, ихтиолога и океанолога Н.М. Книповича. Организатор конференции – Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО».

В книге представлены результаты исследований в области оценки состояния запасов и распределения водных биологических ресурсов, изучения среды обитания, воспроизводства гидробионтов и особенностей формирования их сообществ, обозначены основные аспекты современного состояния и перспективы развития промысла в морских и пресноводных акваториях Российской Федерации. Включены доклады, освещающие историю океанографических исследований, изменчивость гидрологических и гидрохимических режимов различных водных объектов. Уделено внимание вопросам мониторинга загрязнения водоемов, антропогенного влияния на биоту экосистем, современным методам защиты экосистем. Рассмотрены перспективы биохимических исследований и направлений развития технологии переработки биологических ресурсов, а также проблемы в области стандартизации и отраслевого технологического нормирования. Проанализированы вопросы генетического разнообразия промысловых гидробионтов, использования полученных результатов в регулировании рыболовства.

Сборник предназначен для специалистов, интересующихся различными аспектами решения проблем, присущих современному отечественному рыбному хозяйству.

*Редакционная коллегия :*

*М.Ю. Анциферов, С.В. Баканев, А.В. Долгов, А.Ю. Жилин, В.Б. Забавников,  
А.В. Зубченко, В.А. Ившин, А.Б. Карасев, Ю.А. Ковалев, И.Н. Мухина,  
М.А. Новиков, А.А. Павленко, К.М. Соколов (ответственный редактор),  
А.В. Стесько, Л.А. Шаповалова*

ISBN 978-5-86349-286-5

© «ПИНРО» им. Н. М. Книповича, 2023

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ АНАДАРЫ *ANADARA KAGOSHIMENSIS* (TOKUNAGA, 1906) В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ

**А.С. Терентьев**

Отдел «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО»  
(«АзНИИРХ»), г. Керчь

В прошлом столетии в результате повышения активности судоходства в Азово-Черноморский бассейн проникло большое количество видов-вселенцев, чему способствовала и хозяйственная деятельность по интродукции некоторых видов. В настоящее время этот процесс продолжается.

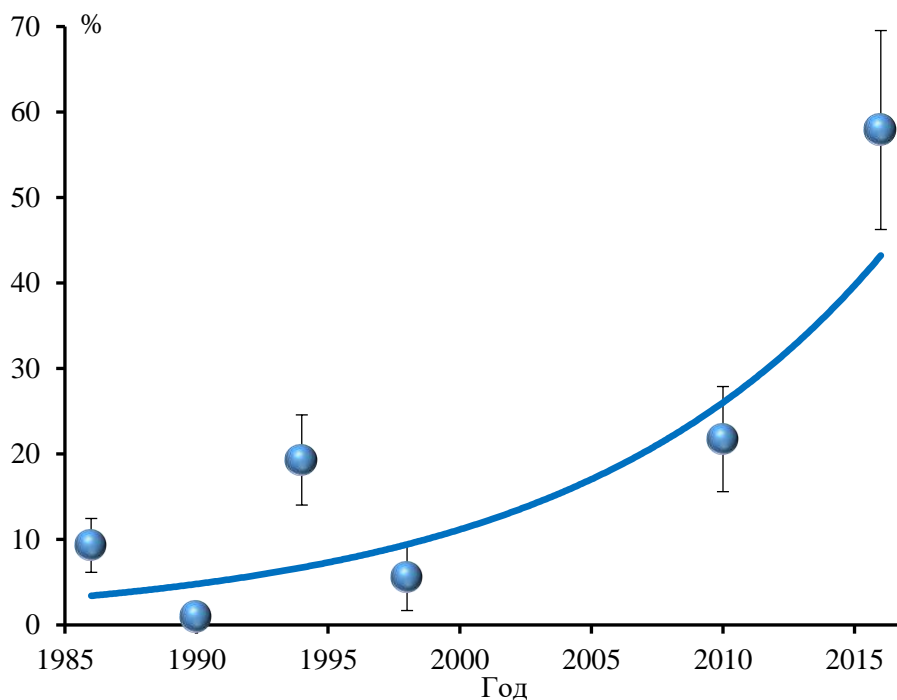
Одним из таких видов стал недавний вселенец *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906). Впервые она была отмечена в 1968 г. на Кавказском побережье в районе Туапсе – Шеспи (Ревков, 2016) и была определена М.И. Киселевой как *Cunearca cornea* (Reeve, 1844) (Киселева, 1992). Известна также как *Anadara inaequalis* (Bruguière, 1789) (Анистратенко, Халиман, 2006; Финогенова, 2014; Occhipinti-Ambrogi, Savini, 2003), *Scapharca cornea* (Reeve, 1844) (Гетманенко, Губанов, 2007; Иванов, 2011) и *Scapharca inaequalis* (Bruguière, 1789) (Фомичева, Фроленко, 2007; Gomoiu, 1984). В результате генетического анализа этот вид отнесен к *Al. kagoshimensis* (Molecular confirmation on..., 2014), в настоящее время он полностью колонизировал Азовское море (Экспансия двустворчатого моллюска..., 2021), где сформировал собственный биоценоз (Фроленко, Фроленко, 2007; Терентьев, 2009; Фроленко, Мальцева, 2017; Ревков, Болтачева, 2021; Донная фауна юго-западной..., 2022; Terentijev, Litvinenko, 2000).

Цель работы – отследить распространение указанного вселенца по акватории, проследить динамику его численности и биомассы, а также установить факт образования биоценоза *Anadara* в Керченском проливе.

В работе использованы материалы ЮгНИРО, собранные с 1986 по 2016 г. За весь период исследования в Керченском проливе было выполнено 352 гидробиологических станции. Сбор и обработка проб проводились по общепринятым методикам (Жадин, 1960). Биоценозы выделялись по виду, имеющему наиболее высокую биомассу (Воробьев, 1949), при этом также учитывалась и его численность.

В Керченском проливе анадара впервые была обнаружена в 1986 г. (Золотарев, Золотарев, 1987). Ее встречаемость в Керченском проливе с течением времени увеличивалась, причем наиболее быстро после 2005 г.

В 1986 г. она была достаточно редким видом, ее встречаемость составляла 6-12 % (рис. 1).



**Рис. 1. Динамика встречаемости *An. kagoshimensis* с 1986 по 2016 г. в Керченском проливе**

С момента обнаружения до начала 2000-х годов ее встречаемость была относительно невысокой. В дальнейшем она увеличивалась и к 2010 г. достигла 16-28 %, и анадара стала уже относиться к часто встречающимся видам. В дальнейшем ее встречаемость резко возросла и к 2016 г. достигла 46-70 %, и анадара перешла в категорию обычных видов.

В 1986 г. она присутствовала в основном в северной части Керченского пролива, разрозненные скопления располагались вдоль его западного берега (рис. 2). Наиболее высокая биомасса отмечалась севернее косы Тузла (рис. 3). К 1990 г. ее наиболее плотные скопления наблюдались в основном между косами Тузла и Чушка. В 1994 г. обнаруживалась преимущественно в средней части пролива. Наиболее плотные скопления отмечались возле Керченского п-ова и севернее косы Тузла. Наивысшая биомасса отмечалась в центральной части пролива. В 1998 г. наблюдалось два небольших скопления южнее косы Тузла и возле Керченского п-ова. В 2010 г. была сосредоточена в основном в северной части пролива. Возле Керченского п-ова отмечались малочисленные мелкие особи. К 2016 г. она распространилась по всей акватории пролива. Наиболее высокая численность и биомасса наблюдались в северной части, прилегающей к Азовскому морю.

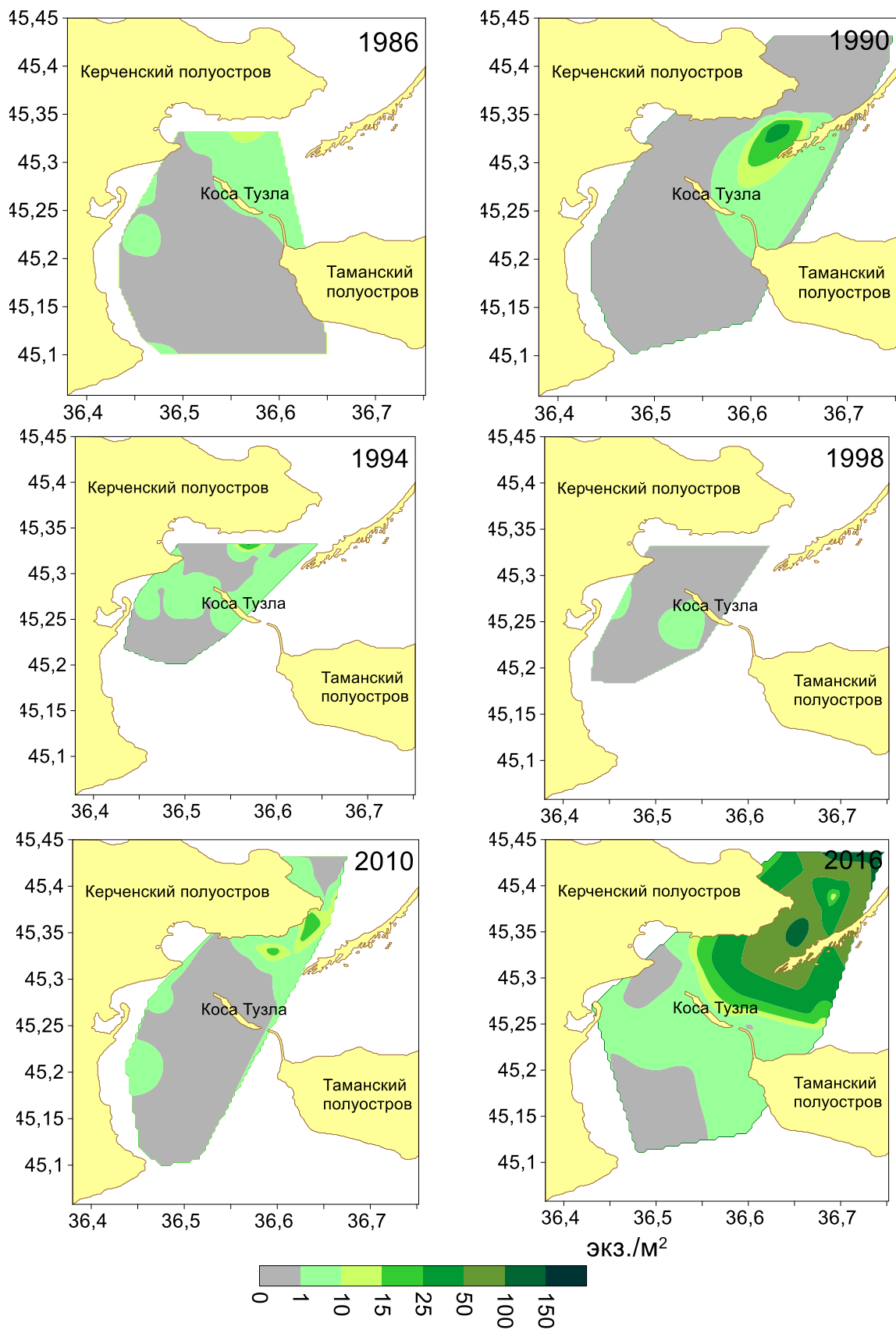


Рис. 2. Распределение численности *An. kagoshimensis* с 1986 по 2016 г. в Керченском проливе

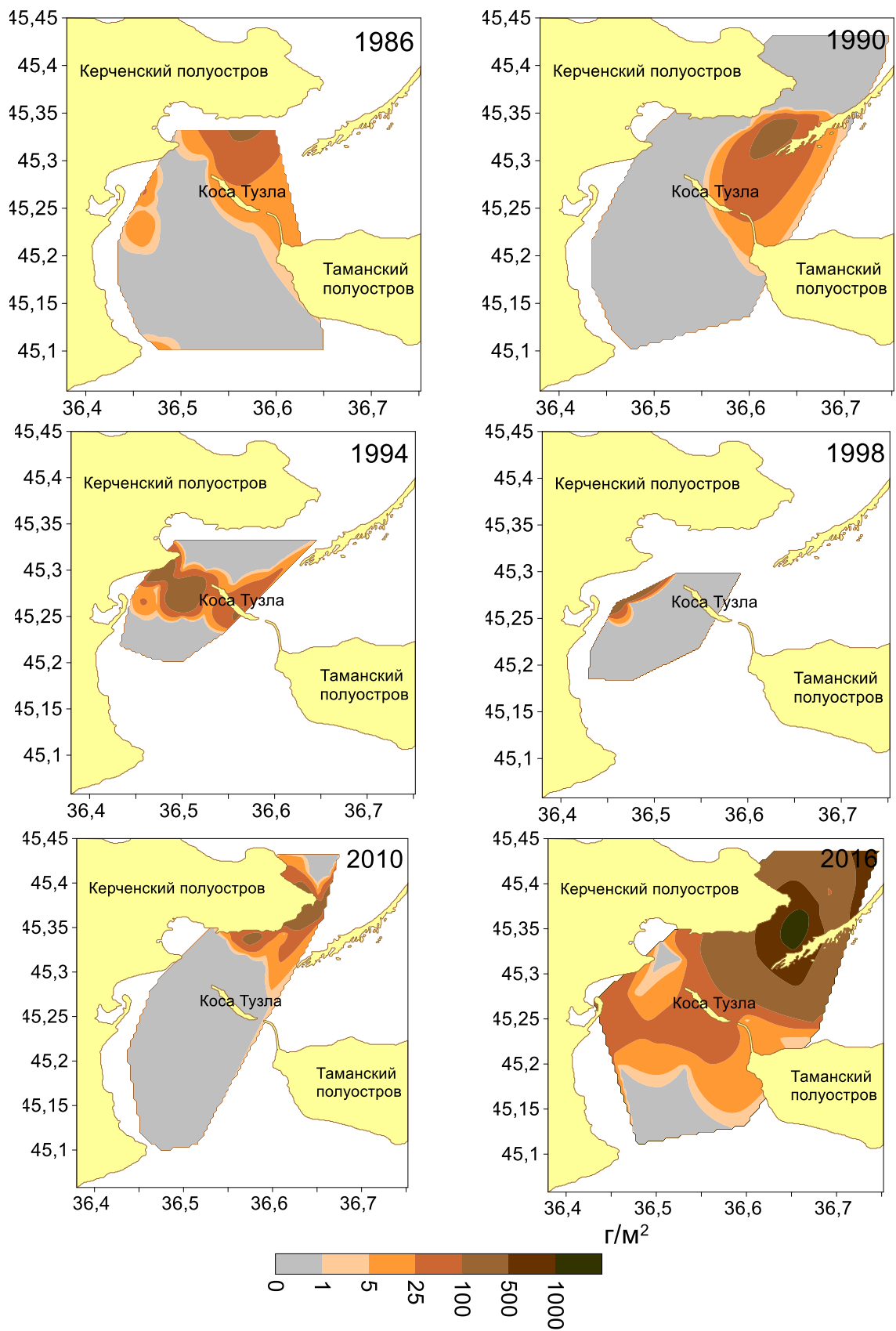


Рис. 3. Распределение биомассы *An. kagoshimensis* с 1986 по 2016 г. в Керченском проливе

По мере расселения анадары в Керченском проливе увеличивались ее численность и биомасса (см. таблицу).

**Динамика численности и биомассы *An. kagoshimensis* с 1986 по 2016 г. в Керченском проливе**

Год	Численность, экз./м <sup>2</sup>		Биомасса, г/м <sup>2</sup>	
	средняя	max	средняя	max
1986	0,56±0,23	16	3,70±2,00	164
1990	0,37±0,04	40	2,22±0,22	240
1994	2,63±0,86	30	39,00±20,00	1021
1998	0,56±0,13	10	18,60±6,20	670
2010	2,98±0,93	20	23,00±13,00	498
2016	26,00±11,00	137	177,00±87,00	1470

В 1986 г. в сборах были обнаружены лишь отдельные особи этого моллюска. Его биомасса не превышала 164 г/м<sup>2</sup>. К 1990 г. численность и биомасса изменились незначительно, однако в поселениях увеличилась доля крупных особей. В 1994 г. по сравнению с 1986 г. численность анадары увеличилась в 3-6, а биомасса – в 6-15 раз. К 1998 г. численность и биомасса по сравнению с 1994 г. уменьшилась соответственно в 2,8-6,6 и 1,4-2,7 раза, причина этого уменьшения пока неясна. В популяции по-прежнему сохранялась высокая доля крупных особей. В 2010 г. ее численность и биомасса вышли на уровень 1994 г. В 2016 г. численность выросла по сравнению с 2010 г. в 6-12, а биомасса – в 4-11 раз. С 1986 по 2016 г. численность анадары увеличилась в 29-64, а ее биомасса – в 26-70 раз.

К настоящему времени биоценоз *Anadara* сформировался и в Керченском проливе (География макрозообентоса Керченского..., 2012). К 2016 г. доля анадары на отдельных участках пролива доходила до 63 % от общей численности и 93 % от общей биомассы зообентоса. Ее биоценоз занял северную часть пролива, заменив собой большую часть биоценоза *Cerastoderma*, располагавшегося в северной части Керченского пролива и характерного для Азовского моря. Ранее такая смена биоценозов наблюдалась в Азовском море (Терентьев, 2009; Ревков, Болтачева, 2021). Кроме того, он значительно потеснил расположенный в южной части Керченского пролива и характерный для Черного моря биоценоз *Chamelea*, бывший до этого наряду с биоценозом *Cerastoderma* крупнейшим биоценозом Керченского пролива.

Таким образом, к настоящему времени *An. kagoshimensis* не только полностью заселила Керченский пролив, но и сильно изменила его экосистему, образовав собственный биоценоз, занявший большую часть Керченского пролива, при этом сильно сократилась площадь, занимаемая биоценозами *Cerastoderma* и *Chamelea*. Экспансия анадары в Керченском

проливе происходила с севера на юг, от Азовского моря к Черному, в этом же направлении развивался ее биоценоз.

### Список использованной литературы

Анистратенко, В.В. Двустворчатый моллюск *Anadara inaequalvis* (*Bivalvia*, *Arcidae*) в северной части Азовского моря: завершение колонизации Азово-Черноморского бассейна / В.В. Анистратенко, И.А. Халиман // Вестник зоологии. – 2006. – Т. 40, № 6. – С.505-511.

Воробьев, В.П. Бентос Азовского моря / В.П. Воробьев // Труды АзЧерНИРО. – Симферополь: Крымиздат, 1949. – Вып. 13. – 195 с.

География макрозообентоса Керченского пролива: динамика распределения, структуры и показателей уровня развития / Д.Я. Фашук, М.В. Флинт, Н.В. Кучерук, Н.М. Литвиненко // Известия Российской академии наук. Сер. Географическая. – 2012. – № 3. – С.94-108.

Гетманенко, В.А. Особенности вида и роль моллюсков *Scapharca cornea* (Reeve) в трофической цепи Азовского моря / В.А. Гетманенко, Е.П. Губанов // Рибне господарство України. – 2007. – № 3-4. – С.31-37.

Донная фауна юго-западной части Азовского моря. Таксономический состав и биоценотическая организация макрозообентоса в 2016-2017 гг. / Н.А. Болтачева, Н.К. Ревков, А.А. Надольный, И.Н. Аннинская // Морской биологический журнал. – 2022. – Т. 1, № 2. – С.3-22.

Жадин, В.И. Методы гидробиологического исследования / В.И. Жадин. – М.: Высшая школа, 1960. – 191 с.

Золотарев, В.Н. Двустворчатый моллюск *Cunearca cornea* – новый элемент фауны Черного моря / В.Н. Золотарев, П.Н. Золотарев // ДАН СССР. – 1987. – Т. 297, № 2. – С.501-503.

Иванов, Д.А. Влияние среды обитания на распространение нового вселенца скафарки (*Scapharca Cornea*, Reeve) в Керченском проливе / Д.А. Иванов // Водні біоресурси та їх відтворення. – 2011. – № 5. – С.22-27.

Киселева, М.И. Сравнительная характеристика донных сообществ у побережья Кавказа / М.И. Киселева // Многолетние изменения зообентоса Черного моря; ред. В.Е. Заика. – Киев: Наукова думка, 1992. – С.84-99.

Ревков, Н.К. Особенности колонизации Черного моря недавним вселенцем – двустворчатым моллюском *Anadara inaequalvis* (*Bivalvia*: *Arcidae*) / Н.К. Ревков // Морской биологический журнал. – 2016. – Т. 1, № 2. – С.3-17.

Ревков, Н.К. Донная фауна юго-западной части Азовского моря: трансформация биоценоза макрозообентоса в начале XXI века / Н.К. Ревков, Н.А. Болтачева // Экосистемы. – 2021. – Вып. 26(56). – С.51-66.



Терентьев, А.С. Макрозообентос юго-западной части Азовского моря в условиях эксплуатации газоконденсатных месторождений / А.С. Терентьев // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зоны и комплексное использование ресурсов шельфа: сб. науч. тр. МГИ НАН Украины. – Севастополь, 2009. – Вып. 17. – С.327-348.

Финогенова, И.Л. Анализ стабильности развития двустворчатого моллюска *Anadara inaequalvis* (Bivalvia, Arcidae) Черного моря по показателю флуктуирующей асимметрии створок / И.Л. Финогенова // Гидробиологический журнал. – 2014. – Т. 50, № 1. – С.24-31.

Фомичева, А.И. Состояние биоценоза моллюска-вселенца *Scapharca cornea* (*Scapharca inaequalvis*) в Азовском море / А.И. Фомичева, Л.Н. Фроленко // Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути решения: сб. науч. тр. Всерос. конф. – Ульяновск, 2007. – С.203-204.

Фроленко, Л.Н. О сообществе *Anadara* в Азовском море // Актуальные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона / Л.Н. Фроленко, О.С. Мальцева: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (г. Керчь, 6 октября 2017). – С.99-103.

Экспансия двустворчатого моллюска *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) в Азовском море / Л.А. Живоглядова, Н.К. Ревков, Л.Н. Фроленко, Д.Ф. Афанасьев // Российский журнал биологических инвазий. – 2021. – № 1. – С.83-94.

Gomiou, M.-T. *Scapharca inaequalvis* (Bruguière) – a new species in the Black Sea / M.-T. Gomiou // Cercetări marine – Recherches marines. – 1984. – Vol. 17. – P.131-141.

Krapal A.-M. Molecular confirmation on the presence of *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) (Mollusca: Bivalvia: Arcidae) in the Black Sea / A.-M. Krapal, O.P. Popa, A.F. Levarda [et al.] // Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa». – 2014. – Vol. 57, № 1. – P. 9-12.

Occhipinti-Ambrogi, A. Biological invasions as a component of global change in stressed marine ecosystems / A. Occhipinti-Ambrogi, D. Savini // Marine Pollution Bulletin. – 2003. – Vol. 46, № 5. – P.542-551.

Terentijev, A.S. Biocenosis of intruders *Mya arenaria* and *Cunearca cornea* (*Scapharca*) in the north-western Azov Sea / A.S. Terentijev, N.M. Litvinenko // The Black Sea ecological problems. International symposium «Black Sea Strategic Action Plan Implementations (1996-2000)». – Odessa. – SCSEIO. – 2000. – P.315-317.