

## Результаты гидроакустических исследований воблы (*Rutilus caspicus*) в северо-западной части Каспийского моря в 2018–2022 годах

Помогаева Т. В.

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН  
Севастополь, Россия  
[potogtatyana@mail.ru](mailto:potogtatyana@mail.ru)

Мониторинговые гидроакустические исследования в глубоководной части Северного и северо-западной части Среднего Каспия проводились на НИС «Исследователь Каспия» с помощью гидроакустического комплекса EK-60 фирмы «Simrad» со стационарно установленными антеннами с расщепленным лучом на 38 и 120 кГц и навигационной спутниковой системой GPS, подключенной к компьютеру. В работе представлены результаты исследований распределения плотностей воблы, полученных по результатам тралово-акустических съемок в период с 2018 по 2022 год. Данные по распределению воблы в северо-западной части Каспийского моря за определенный и достаточно продолжительный период времени получены впервые. За исследованный период наблюдалось мозаичное распределение скоплений воблы на всей акватории, с сезонным изменением концентраций на разных глубинах. Можно судить о наличии плотных скоплений воблы по показателю средней плотности (отношение биомассы на исследованной акватории к ее площади). За период исследований с мая по октябрь определено, что плотные концентрации скоплений воблы в северо-западной части Каспийского моря наблюдаются в весенний и осенний период. В период июль - сентябрь вобла перемещается на глубины 10–20 м. С увеличением глубин в центральной и юго-восточной частях акватории плотность биомассы воблы снижается. Если рассматривать распределение по плотности биомассы воблы в целом по всем рисункам, то можно отметить, что преобладают концентрации на западе обследованных акваторий и на востоке в районе Кулалинской банки.

*Ключевые слова:* гидроакустические исследования, Средний Каспий, Северный Каспий, вобла, Simrad EK-60.

### ВВЕДЕНИЕ

Вобла – один из ценных промысловых видов. Волжско-Каспийским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») в Каспийском море ежегодно проводится мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания для оценки состояния запасов рыб и экологических условий среды обитания в летний и осенний период.

Гидроакустический метод основан на принципах гидроакустической локации, является одним из стандартных методов оценки запасов, наряду с траловыми и сетными съемками и имеет ряд преимуществ по сравнению с биологическими методами оценки запасов. При выполнении гидроакустических съемок исследуется вся толща воды, от поверхности до дна, а не только слой облова, как при траловых съемках.

В 2000–2005 годах отделом инструментальных исследований КаспНИРХа проводились гидроакустические работы по определению распределения биомассы и численности рыб (осетровые, кильки, атерина, вобла, лещ) в российской части Северного и Среднего Каспия. Результаты этих исследований опубликованы в отчетах в фондах КаспНИРХа. В работе Абдурахманова и соавторов (2015) приведено обобщение исследований тралово-акустических съемок за 2007–2011 годы, где результаты по вобле представлены только за 2010–2011 годы. В 2013–2015 годах проводились исследования по определению численности и видового распределения промысловых рыб на акватории Казахстанского сектора Каспийского моря, которые показали, что доминирующими видами являются вобла и лещ (Климов и др., 2016).

В данной работе представлены результаты гидроакустических исследований распределения воблы, проведенных в последние годы в северо-западной части Каспийского моря.

Цель настоящих исследований – выявить и проанализировать распределение воблы в северо-западной части Каспийского моря в период 2018–2022 годов на основании тралово-акустических съемок.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мониторинговые гидроакустические исследования в глубоководной части Северного северо-западной части Среднего Каспия проводились на НИС «Исследователь Каспия» с помощью гидроакустического комплекса EK-60 фирмы «Simrad» (Норвегия) со стационарно установленными антеннами с расщепленным лучом на 38 и 120 кГц и навигационной спутниковой системой GPS, подключенной к компьютеру. Сбор и обработка информации выполнялись в соответствии с руководством по проведению гидроакустических съемок ВНИРО (Юданов и др., 1984), методическими рекомендациями ПИНРО (Астахов и др., 2016), Instruction manual Simrad EK-60 (2005), BI-60 post-processing software (2005). Для видовой идентификации рыб использовался донный трал, оснащенный траловыми датчиками и траловым зондом, а также мелкочейными вставками из килечной дели для учета особей всех возрастных групп. Все полученные гидроакустические материалы, согласно методикам, идентифицировались с уловами.

Обработка гидроакустической информации проводилась с помощью постпроцессинговой программы Simrad BI-60. Для дальнейшей обработки информации применялись Microsoft Excel (статистические данные) и геоинформационный пакет ArcViewGIS 3.1 (наглядные картографические материалы).

Уравнение силы цели (TS) на частоте 120 кГц при биологических показателях длины воблы 13–24 см равно:

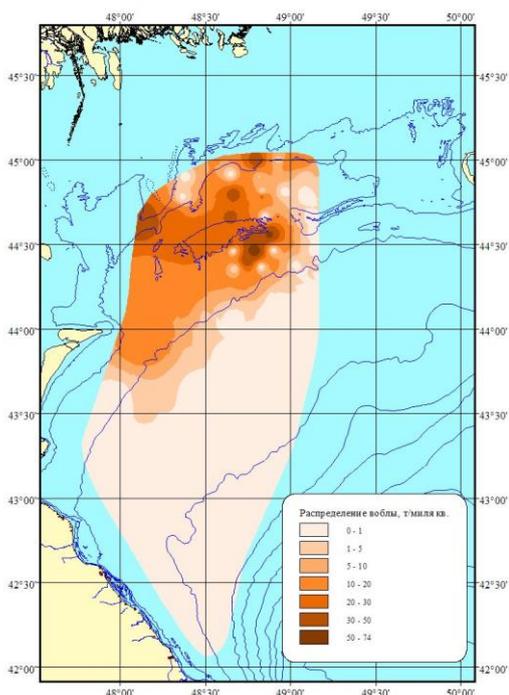
$$TS = 20 * \text{LOG}(L) - 69$$

Отсюда следует, что диапазон силы цели для воблы промысловых размеров варьирует от -46,7 до -41,4 dB.

Съемки проходили в 2018–2022 годы, в период с мая по октябрь. Автор лично принимал участие в рейсах в сборе гидроакустического материала, а также в полном объеме выполнил постобработку и анализ материала.

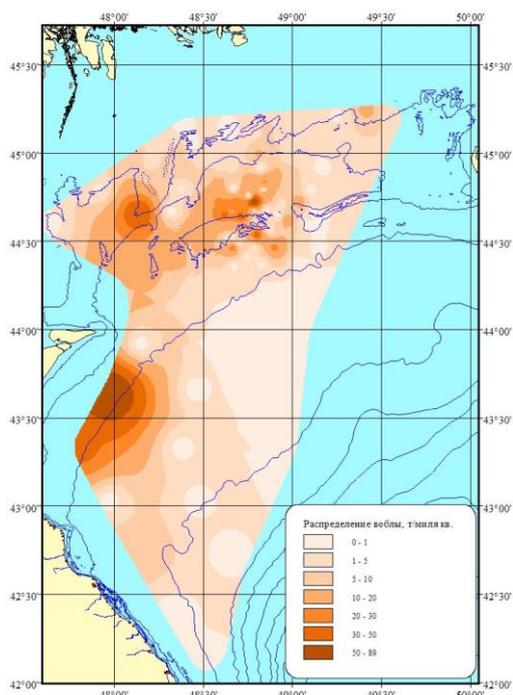
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Площадь исследований, охватывающая глубоководную часть Северного Каспия и северо-западную часть Среднего Каспия, варьировала от 6730 до 9600 миль<sup>2</sup>. Карты распределения воблы, показанные на рисунке 1, представлены в годовом аспекте: с середины мая до середины октября. Рисунки расставлены согласно срокам проведения по месяцам. а) май, б) май – июнь, в) июнь, г) и д) июль – август, е) и ж) август – сентябрь, з) сентябрь – октябрь для наглядного восприятия сезонного распределения воблы. Если рассматривать показатель максимальной плотности как идентификатор наличия плотных скоплений воблы, то можно отметить, что в июне (по сравнению с маем) показатель максимальной плотности вырастает до 100 т/миля<sup>2</sup>, снижаясь в июле. С середины августа и до середины октября показатель максимальной плотности вновь начинает повышаться до 100 т/миля<sup>2</sup> и выше.



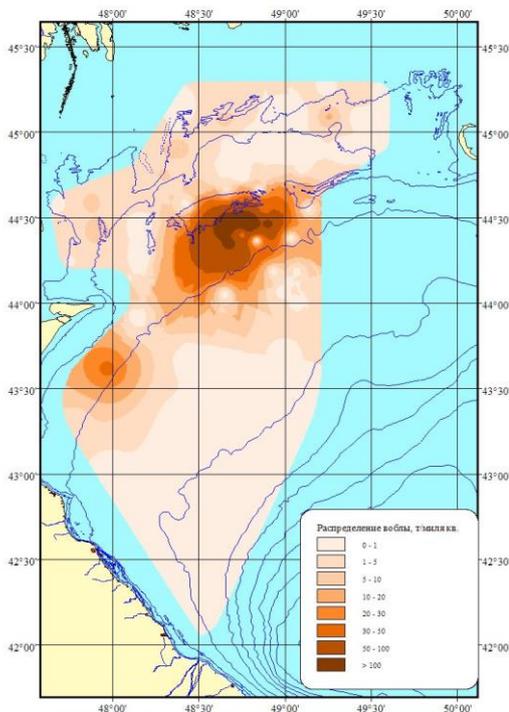
*a*

14.05.2021 – 30.05.2021г.  
 макс. плотность 74 т/миля<sup>2</sup>,  
 площадь обследованной акватории 7230 миль<sup>2</sup>,  
 биомасса 69,5 тыс. т



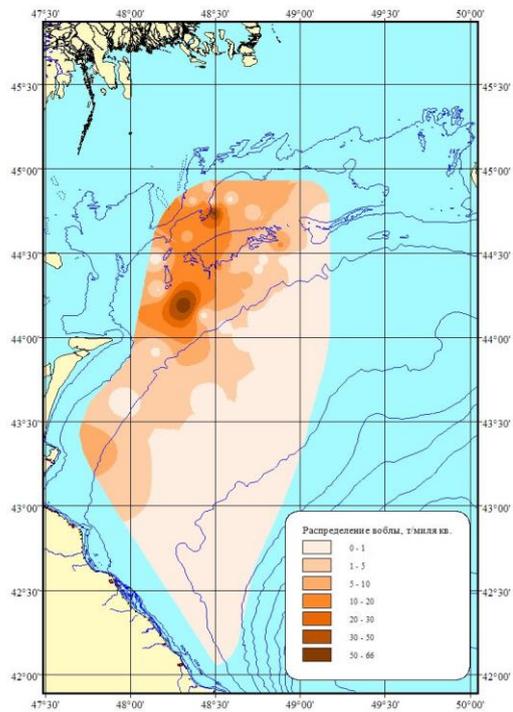
*б*

28.05.2022 – 20.06.2022 г.  
 макс. плотность 89 т/миля<sup>2</sup>,  
 площадь обследованной акватории 8850 миль<sup>2</sup>,  
 биомасса 71,9 тыс. т



*в*

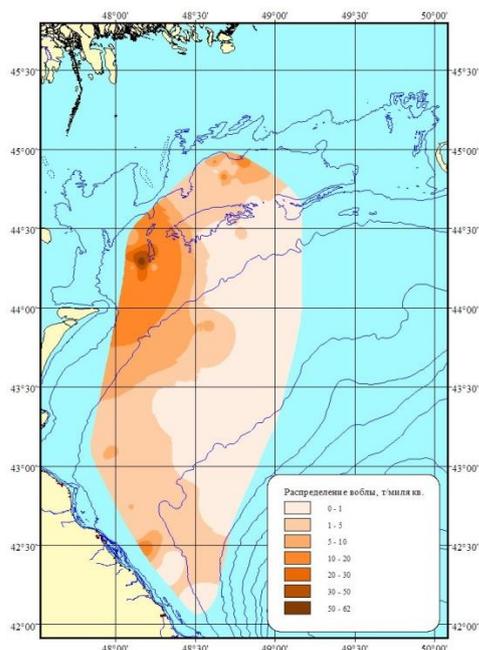
07.06.2018 – 01.07.2018г.  
 макс. плотность >100 т/миля<sup>2</sup>,  
 площадь обследованной акватории 9600 миль<sup>2</sup>,  
 биомасса 80,8 тыс. т



*з*

16.07.2019 – 09.08.2019г.  
 макс. плотность 66 т/миля<sup>2</sup>,  
 площадь обследованной акватории 7000 миль<sup>2</sup>,  
 биомасса 35,7 тыс. т

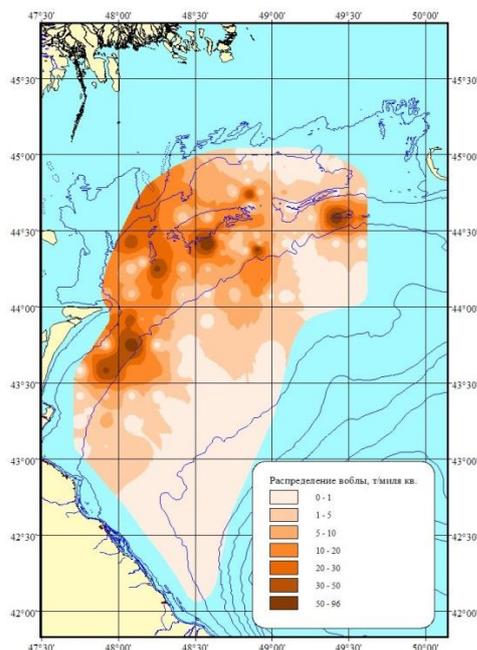
Результаты гидроакустических исследований воблы (*Rutilus caspicus*)  
в северо-западной части Каспийского моря в 2018–2022 годах



д

24.07.2020 – 15.08.2020 г.

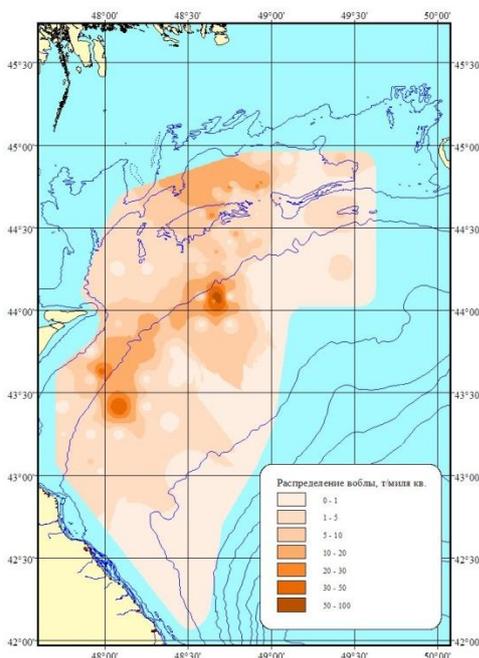
макс. плотность 62 т/миля<sup>2</sup>,  
площадь обследованной акватории 6730 миль<sup>2</sup>,  
биомасса 27,4 тыс. т



е

11.08.2021 – 13.09.2021 г.

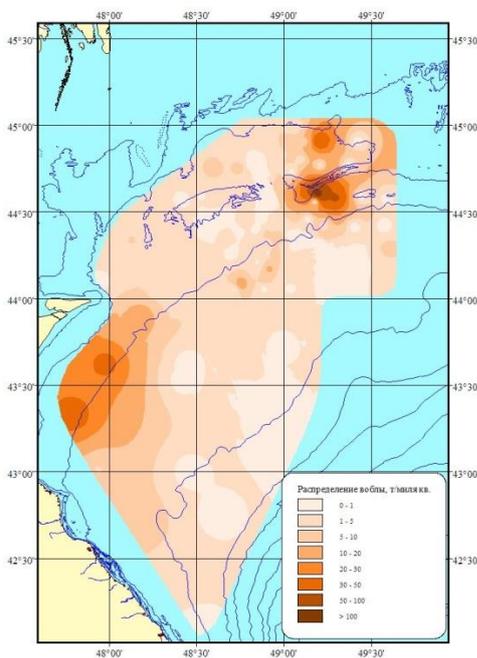
макс. плотность 96 т/миля<sup>2</sup>,  
площадь обследованной акватории 8860 миль<sup>2</sup>,  
биомасса 77,1 тыс. т



ж

16.08.2022 – 19.09.2022 г.

макс. плотность 100 т/миля<sup>2</sup>,  
площадь обследованной акватории 8580 миль<sup>2</sup>,  
биомасса 45,7 тыс. т



з

16.09.2018 – 15.10.2018 г.

макс. плотность >100 т/миля<sup>2</sup>,  
площадь обследованной акватории 8850 миль<sup>2</sup>,  
биомасса 53,9 тыс. т

Рис.1. Распределение воблы по плотности биомассы в северо-западной части Каспийского моря в период 2018–2022 годов

Можно судить о наличии плотных скоплений воблы по показателю средней плотности (отношение биомассы на исследованной акватории к ее площади). Высокая средняя плотность отмечалась в июне 2018 года (рис. 1в), соответственно с самой высокой биомассой за исследованный период – 80,8 тыс. т. Минимальный показатель средней плотности соответствовал июлю – августу в сезоны 2019–2020 годов (рис. 1г, 1д), и биомассе около 35,7–27,4 тыс. т, соответственно.

Данные по распределению воблы в северо-западной части Каспийского моря за определенный и достаточно продолжительный период времени получены впервые. До этого момента исследования по распределению воблы в Каспийском море проходили в разные годы, не имели периодичности и картографического отображения распределения по плотности биомассы по обследованным акваториям.

За период исследований с мая по октябрь определено, что плотные концентрации скоплений воблы в северо-западной части Каспийского моря наблюдаются в весенний и осенний период. В период июль–сентябрь вобла перемещается на глубины 10–20 м. Если рассматривать распределение по плотности биомассы воблы в целом по всем представленным рисункам, то можно отметить, что преобладают концентрации на западе обследованных акваторий и на востоке в районе Кулалинской банки.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За исследованный период наблюдалось мозаичное распределение скоплений воблы по всей акватории с сезонным изменением концентраций над разными глубинами.

В мае – июне скопления вида преобладали в западной и северо-западной частях Каспийского моря на глубинах от 5 до 15 м.

С середины лета до начала осени (июль – сентябрь) скопления смещались на глубины 10–20 м на всей акватории. Со второй половины сентября и в октябре максимальные концентрации воблы преобладали на глубинах 20–25 м, локализуясь в основном в двух районах: на западе – вдоль Аграханского полуострова, и на востоке в районе Кулалинской банки. С увеличением глубин в центральной и юго-восточной частях акватории плотность биомассы воблы снижалась.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность руководству и коллективу Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») за материал, собранный в ходе съемок на НИС «Исследователь Каспия» согласно пунктам ПРИ и программы НИР с использованием морских судов Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») за 2018–2022 гг. «Оценка состояния запасов осетровых, кефали и других видов рыб, раков в летний период по результатам тралово-акустической и сетной съемок. Оценка экологических условий среды обитания ВБР. Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания на лицензионных участках разработки месторождений в Каспийском море».

*Работа выполнена в рамках государственного задания ФИЦ ИнБЮМ по теме «Изучение биогеохимических закономерностей радиоэкологических и хемозоологических процессов в экосистемах водоемов Азово-Черноморского бассейна в сравнении с другими акваториями Мирового океана и отдельными водными экосистемами их водосборных бассейнов для обеспечения устойчивого развития на южных морях России» (№ 124030100127-7).*

## Список литературы

Климов Ф. В., Мурова Е. В., Искакбаев А. А., Муляев А. Н. Тралово-гидроакустические исследования в северо-восточной части Каспийского моря // Морские биологические исследования: достижения и перспективы. – Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, приуроченной к 145-летию Севастопольской биологической станции: в 3 томах. Т. 3. – 2016. – С. 386–389.

Абдурахманов Г. М., Зыков Л. А., Сокольский А. Ф., Попов Н. Н., Куанышева Г. А., Сокольская Е. А. История и результаты применения гидроакустических исследований в Северном Каспии // Юг России: экология, развитие. – 2015 – Т. 10, № 4. – С. 8–23.

Юданов К. И., Калихман И. Л., Теслер В. Д. Руководство по проведению гидроакустических съемок. – М., ВНИРО, 1984. – 124 с.

Методические рекомендации по выполнению видовой идентификации экзопарей рыб в экосистемной съемке Баренцева моря / [А. Ю. Астахов, С. Н. Харлин (сост.)]. – Мурманск, 2016. – 50 с.

Instruction manual Simrad EK-60, Scientific echo sounder, 2005.

Operator Manual Simrad BI-60, Post-processing system, 2005.

**Pomogaeva T. V. The Results of Hydroacoustic Studies of the Vobla (*Rutilus caspicus*) in the Northwestern Part of the Caspian Sea in 2018-2022 // Ekosistemy. 2025. Iss. 44. P. 170–175.**

Hydroacoustic monitoring surveys in the deep-water areas of the Northern and northwestern Middle Caspian Sea were conducted from the Research Vessel «Issledovatel' Kaspiya». Data were collected using a Simrad EK-60 scientific echosounder system equipped with permanently installed split-beam transducers operating at 38 and 120 kHz, with positional data provided by a GPS navigation system interfaced with the onboard computer. The paper presents the results of studies of the distribution of vobla densities obtained from the results of trawl-acoustic surveys in the period from 2018 to 2022. This dataset provides the first comprehensive, multi-year assessment of vobla school distribution patterns in the northwestern Caspian Sea. During the studied period, a mosaic distribution of vobla schools was observed across the entire survey area, with seasonal shifts in their depth-related density. The presence of dense schools was inferred from the mean area-biomass density (total biomass in the studied water area per unit area). Surveys from May to October revealed that the highest aggregation densities occur during spring and autumn. In the period July - September, the vobla predominantly moves to depths of 10-20 m. Biomass density was observed to decrease with increasing depth in the central and southeastern parts of the study area. Spatial analysis indicated that areas of consistently high biomass density are located in the western sector and in the eastern region near the Kulalinskaya Bank.

*Key words:* hydroacoustic research, Middle Caspian, Northern Caspian, vobla, Simrad EK-60.

*Поступила в редакцию 21.07.25*

*Принята к печати 17.11.25*