

УДК 551.46

DOI 10.18522/1026-2237-2020-1-71-77

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ МИГРАЦИИ И ПРОМЫСЛА АЗОВСКОЙ ХАМСЫ

© 2020 г. Б.Н. Панов¹, Е.О. Спиридонова², М.М. Пятинский¹, А.С. Арутюнян²

¹Азово-Черноморский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии, Ростов-на-Дону, Россия,

²Керченский государственный морской технологический университет, Керчь, Россия

RESULTS OF MONITORING OF TEMPERATURE CONDITIONS OF MIGRATION AND FISHING OF THE AZOV KHAMSA

B.N. Panov¹, E.O. Spiridonova², M.M. Pyatinskiy¹, A.S. Arutyunyan²

¹Azov-Black Sea Branch, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Rostov-on-Don, Russia,

²Kerch State Maritime Technological University, Kerch, Russia

Панов Борис Николаевич – кандидат географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Азово-Черноморский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, ул. Береговая, 21, г. Ростов-на-Дону, 344002, Россия, e-mail: panov_bn@mail.ru

Boris N. Panov - Candidate of Geography, Associate Professor, Leading Researcher, Azov-Black Sea Branch, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Beregovaya St., 21, Rostov-on-Don, 344002, Russia, e-mail: panov_bn@mail.ru

Спиридонова Елена Олеговна – кандидат географических наук, доцент, Керченский государственный морской технологический университет, ул. Орджоникидзе, 82, г. Керчь, Республика Крым, 298309, Россия, e-mail: helena.spyrydonova@gmail.com

Elena O. Spiridonova - Candidate of Geography, Associate Professor, Kerch State Maritime Technological University, Ordzhonikidze St., 82, Kerch, Republic of Crimea, 298309, Russia, e-mail: helena.spyrydonova@gmail.com

Пятинский Михаил Михайлович – научный сотрудник, Азово-Черноморский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, ул. Береговая, 21, г. Ростов-на-Дону, 344002, Россия, 298310, e-mail: zenn1989@ya.ru

Michail M. Pyatinskiy - Senior Researcher, Azov-Black Sea, Branch Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Beregovaya St., 21, Rostov-on-Don, 344002, Russia, e-mail: zenn1989@ya.ru

Арутюнян Александр Сергеевич – магистр, Керченский государственный морской технологический университет, ул. Орджоникидзе, 82, г. Керчь, Республика Крым, 298309, Россия, e-mail: kgmtu@kgmtu.ru

Aleksandr S. Arutyunyan - Master, Kerch State Maritime Technological University, Ordzhonikidze St., 82, Kerch, Republic of Crimea, 298309, Russia, e-mail: kgmtu@kgmtu.ru

Представлены результаты мониторинга процесса миграции и промысла азовской хамсы в апреле – мае и октябре – ноябре 2019 г. В исследованиях использованы ежедневные карты температуры поверхности моря (ТПМ) Черного и Азовского морей, построенные в Гидрометцентре России по данным NCDC/NOAA (Оперативный модуль ЕСИ-МО – hmc.meteorf.ru/sea/black/sst/sst_black.htm), и ежедневная промысловая информация Центра системы мониторинга рыболовства и связи. Показано, что весной скопления хамсы начинают рассеиваться и перемещаться в места нагула после достижения температурой воды 11 °С, а при температуре воды 14–15 °С рыба становится значительно подвижнее и скопления окончательно рассеиваются. Осенью азовская хамса начала концентрироваться в предпроливной зоне Азовского моря при средней ТПМ 16–17 °С, при ТПМ 14–16 °С хамса выходила в Керченский пролив. Активный выход хамсы в Черное море начался при ТПМ предпроливной зоны 15 °С и практически прекратился при ТПМ около 13 °С. Средняя ТПМ в Керченском проливе опустилась в эти дни до 11 °С.

Ключевые слова: азовская хамса, промысел, мониторинг, температура поверхности моря, изменчивость, эффективность промысла.

The paper presents the results of monitoring the process of migration and fishing of the Azov khamsa in April-May and October-November, 2019. The research used daily maps of sea surface temperature (SST) of the Black and Azov seas, built in the hydrometeorological Center of Russia according to NCDC/NOAA (Operational module Yessim - hmc.meteorf.ru/sea/black/sst/sst_black.htm) and daily fishing information of the Center for Monitoring of Fisheries and Communications. It is shown that in the spring, khamsa clusters begin to disperse and move to feeding places after the water temperature reaches 11 °C, and at a water temperature of 14-15 °C, the fish becomes much more mobile and the clusters finally disperse. In autumn, the Azov khamsa began to concentrate in the pre-flood zone of the Sea of Azov at an average SST of 16-17 °C, with a SST of 14-16 °C, the khamsa went out into the Kerch Strait. The active output of the khamsa into the Black Sea began at the SST of the pre-flood zone of 15 °C and almost stopped at the SST of about 13 °C. The average SST in the Kerch Strait dropped to 11 °C these days.

Keywords: Azov hamsa, fishing, monitoring, sea surface temperature, variability, fishing efficiency.

Введение

Показатели миграции азовской хамсы являются важными параметрами состояния ее популяции, морских экосистем и перспектив промысла. Из литературных источников [1–3] следует, что азовская хамса *Engraulis encrasicolus maeoticus* Pusanov начинает осеннюю миграцию в места зимовки в Черном море при достижении определенного уровня жирности и упитанности, а также при понижении температуры воды. Чем ниже упитанность хамсы, тем более поздней и растянутой является миграция.

С 1966 по 1992 г. при устойчивой средней упитанности температура начала формирования скоплений и вылов хамсы в четвертом квартале имели отрицательные тренды.

До 1986 г. начало путины азовской хамсы варьировало в пределах с 4 октября (1970 г.) до 31 октября (1974 г.) при средней температуре воды за 5 предшествующих суток в п. Опасное от 12,6 (1977 г.) до 17,8 °C (1966 г.). С 1985 по 1988 г., в период катастрофически низкой трофности моря, обусловленной всплывкой численности гребневика мнемниопсиса, температура начала формирования миграционных косяков снизилась до зимовальных температур (10,5–11,0 °C) [4].

С 1992 г. соответствующие показатели были следующими: с 8 (1993 г.) до 26 октября (1994 г.) и от 11,7 (1994 г.) до 14,7 °C (1995 г.). В 1993–1998 гг. температура начала формирования миграционных косяков стала резко возрастать и к 1997 г. достигла 16 °C, т.е. уровня 70-х гг.

В 1998 г. хамса практически не создавала миграционных косяков и выходила из Азовского моря с июля. Сравнительно плотные косяки рыбы сформировались только 9 ноября в проливе, когда температура воды в предпроливной зоне Азовского моря уже снизилась до 9 °C [4].

В XXI в., в период стабилизации запаса азовской хамсы в условиях присутствия гребневика мнемниопсиса, сложились следующие представления о температурных критериях осенней миграции.

Осенью азовская хамса разного возраста при 14–16 °C собирается в косяки, при 14 °C первые косяки проходят Керченский пролив, при 12 °C начинается массовый ход хамсы через Керченский пролив в Черное море [5].

Распад промысловых скоплений и начало весенней миграции происходят в конце марта – начале апреля при повышении температуры воды на поверхности моря. Азовская хамса поднимается ближе к поверхности и еще достаточно долго остается в местах зимовки. В конце апреля она уже облавливается в Керченском проливе [5, 6].

Найти количественные оценки температурных условий в период весенней миграции азовской хамсы нам в литературных источниках не удалось.

В конце 2018 г. в Азово-Черноморском филиале (АЧФ) ВНИРО были созданы возможности оперативно использовать промысловую информацию и дистанционные данные о температуре поверхности моря (ТПМ) в целях изучения поведения хамсы в Черном море и разработки статистических моделей прогнозирования эффективности ее промысла с сезонной и синоптической заблаговременностью.

В связи с быстрыми трансформациями морских экосистем в Азово-Черноморском регионе эти исследования представляются нам актуальными.

Материалы и методы

В данной работе представлены результаты мониторинга, выполненного в апреле – мае и октябре – ноябре 2019 г., которые позволяют дать характеристику особенностей изменчивости ТПМ и поведения азовской хамсы в период весенней и осенней миграции 2019 г.

В работе были использованы ежедневные карты ТПМ Черного и Азовского морей, построенные в Гидрометцентре России по данным NCDC/NOAA (Оперативный модуль – hmc.meteorf.ru/sea/black/sst/sst_black.htm) на основе оперативных спутниковых и наземных наблюдений. Ежедневная средняя температура для промысловых участков определялась по этим картам визуально. Учитывая то, что

используемые карты представляют собой кумулятивные поля нескольких суточных карт ИСЗ и расчетных характеристик, визуальная оценка среднего значения небольшого участка поля для целей наших исследований представляется допустимой.

При анализе промысла использовалась ежедневная информация ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи», а также программное аналитическое обеспечение, разработанное сотрудниками АЧФ ВНИРО. Исследовались данные о промысловых нагрузках (суточный вылов) каждого судна и средние для промысла суточные судовые нагрузки, а также информация о районе работы каждого судна. Это позволило выделять для анализа относительно небольшие участки шельфа.

В работе для исследования особенностей динамики указанных параметров использовались преимущественно методы графического анализа (ПО Golden Software Grapher).

Результаты исследований

В конце марта 2019 г., в последние четыре дня хамсовой путины, несмотря на малоблагоприятные погодные условия, промысел велся практически по всему промысловому району (от Анапы до Адлера) с эффективностью, близкой к средней для текущей путины. ТПМ в пределах района промысла изменялась от 8,5 до 9,5 °С.

1 апреля промысловые суда вышли в Черное море на шпротовую путину. Среднетоннажные суда работали только у крымского побережья (в Каламитском заливе и на участке шельфа от Алушты до Судак), малотоннажные – преимущественно в районе Геленджик – Бетта. В процессе промысла до 6 мая в прилове присутствовала хамса.

В первую декаду промысла приловы хамсы малотоннажными судами на участке Геленджик – Бетта были сопоставимы со средними показателями вылова последних дней хамсовой путины. С 1 по 11 апреля на этом участке промысла находились от двух до восьми малотоннажных судов, суточный вылов которых изменялся в пределах 0,5–29 т хамсы на одно судно. Среднетоннажные суда в этот период на участке Алушта – Судак прилавливали от 0,2 до 1,8 т хамсы, в Каламитском заливе одно судно 2 апреля выловило 6 т хамсы. Общие суточные показатели прилова хамсы представлены на рис. 1. ТПМ в первые дни апреля во всех районах промысла находилась в пределах 9,2–10,0 °С (рис. 1), т.е. была близка к показателям последних дней хамсовой путины. Следовательно, можно предположить, что до 8 апреля хамса продолжала находиться в стадии зимовки. Плотность косяков оставалась высокой, а в Каламитском заливе была обловлена перезимовавшая у берегов Западного Крыма черноморская группировка хамсы (рис. 2а).

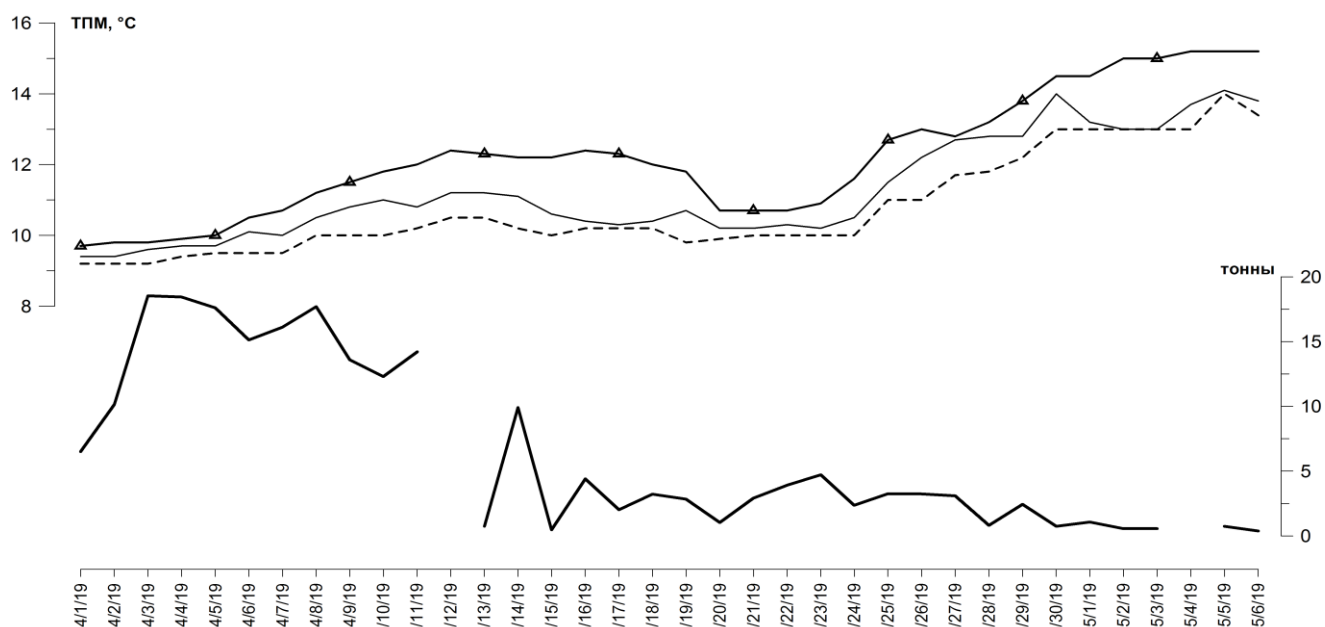


Рис. 1. Температура поверхности моря в основных районах промысла и прилов хамсы (средний суточный вылов на одно судно) при промысле шпрота с 1 апреля по 6 мая 2019 г.; ▲ – Геленджик – Бетта; ● – Алушта – Судак; – – – – Каламитский залив / Fig. 1. Sea surface temperature in the main fishing areas and catch of khamza (average daily catch per vessel) during sprat fishing from April 1 to May 6, 2019; ▲ – Gelendzhik - Betta; ● – Alushta - Sudak; – – – – Calamite Bay



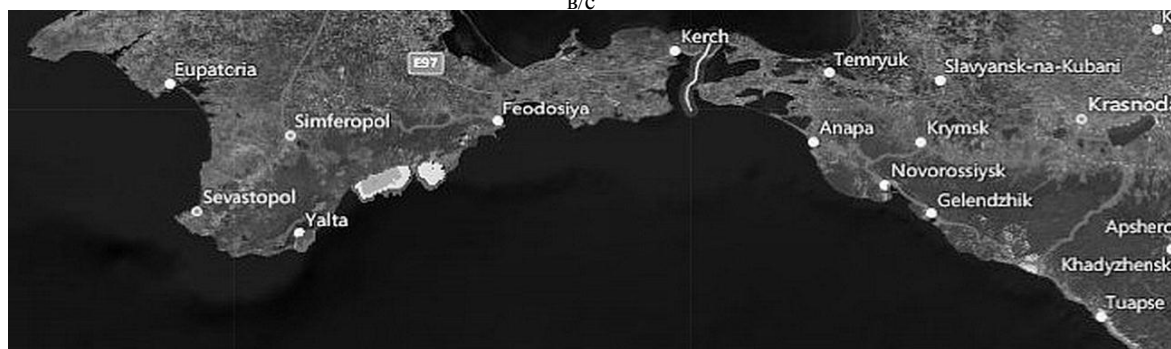
a/a



б/б



в/в



г/г

Рис. 2. Прилов хамсы (вылов за час траления) в районах промысла шпрота с 1 апреля по 6 мая 2019 г.; а – 1–11 апреля 2019 г. (градации от 60 кг до 10 т); б – 13–23 апреля 2019 г. (градации от 20 кг до 1 т); в – 24–29 апреля 2019 г. (градации от 10 до 200 кг); г – 30 апреля – 6 мая 2019 г. (градации от 3 до 50 кг) / Fig. 2. Catch of khamsa (catch per hour of trawling) in the areas of sprat fishing from April 1 to May 6, 2019; а - April 1 - April 11, 2019 (grades from 60 kg to 10 t); б - April 13 - April 23, 2019 (grades from 20 kg to 1 t); в - April 24 - April 29, 2019 (grades from 10 to 200 kg); г - April 30 - May 6, 2019 (grades from 3 to 50 kg)

После 8 апреля при ускорившемся повышении температуры воды плотность скоплений хамсы начала уменьшаться. Соответственно, снижались общий суточный прилов хамсы и нагрузка на одно судно (рис. 1). На участке Геленджик – Бетта

с 13 по 23 апреля в течение четырех суток с приловом хамсы работали от трех до пяти малотоннажных судов. Их суточные приловы снизились до 0,5–17 т хамсы на одно судно. В Каламитском заливе среднетоннажные суда прилавливали в

этот период от 3 до 5 т хамсы в сутки на одно судно.

Появилась хамса в прилове и на участке Алушта – Судак – от 0,5 до 8 т на одно судно. В этот период ТПМ повышалась до 10,5–12,5 °С, а затем понижалась до 10–11 °С (рис. 1). Это позволяет предположить, что скопления хамсы, зимовавшей у кавказского побережья, после увеличения ТПМ выше 11 °С начали распадаться и перемещаться на север и северо-запад, в результате чего косяки хамсы появились у Южного берега Крыма (ЮБК) (рис. 26). В Каламитском заливе, где температура воды до 11 °С не повышалась, зимовальные скопления хамсы сохранили свое положение и плотность до 23 апреля.

С 24 по 29 апреля на фоне очередного резкого повышения ТПМ (рис. 1) скопления хамсы у кавказского побережья, где температура воды увеличилась с 11 до 14 °С, продолжали распадаться. На участке Геленджик – Бетта в течение трех суток работали 4–5 малотоннажных судов, суточный прилов хамсы которых составил 1–6 т на одно судно, т.е. уменьшился почти в три раза. На участке Алушта – Судак приловы хамсы среднетоннажными судами находились в пределах 0,5–7 т, а температура воды повысилась от 10,2 до 12,8 °С. В Каламитском заливе при повышении температуры воды от 10 до 12 °С суточный прилов малотоннажного судна в течение двух суток составил 1,5 и 4 т. Из чего следует, что у крымских берегов плотность скоплений хамсы уменьшилась незначительно.

На основании этих данных можно предположить, что в третьей декаде апреля хамса продолжала смещаться от кавказского побережья к ЮБК, поддерживая там плотность скоплений даже при температуре воды, близкой к 13 °С, в Каламитском заливе повышение температуры воды до 12 °С еще не привело к распаду зимовальных скоплений.

С 30 апреля по 6 мая хамса встречалась в уловах промысловых судов только у ЮБК (рис. 2г) при температуре воды 13–14 °С (рис. 1) Ее суточный вылов находился в пределах 0,2–1,0 т на одно судно (рис. 1). Из этого следует, что в первой декаде мая у кавказского побережья при температуре воды 14–15 °С скопления хамсы полностью рассеялись, вдоль ЮБК – рассеянные скопления перемещались в западном направлении, а хамса Каламитского залива при температуре воды 13–14 °С рассеялась либо переместилась на запад.

Осенью 2019 г. промысел азовской хамсы в предпроливной зоне Азовского моря начался 7–9 октября, когда температура поверхности моря в этом районе понизилась с 17–18 °С (7 октября) до 16–17 °С (9 октября) (рис. 3а). В эти дни в районе Кучугур промысел вело одно судно с суточным выловом 0,1, 2 и 4 т в сутки (рис. 3а).

Позднее, до 18 октября, при средней по району ТПМ 16,5–17,3 °С хамса постепенно концентрировалась в предпроливной зоне Азовского моря. В эти дни здесь работали от двух до пяти промысловых судов, средние промнагрузки увеличились до 6,5 т на одно судно. С 18–19 октября при очередном понижении средней ТПМ в азовском предпроливном районе до 16,0 °С хамса начала уходить в Керченский пролив и концентрироваться в южной его части.

С 31 октября начался промысел хамсы и в южной части Керченского пролива при средней ТПМ в проливе 15,8 °С. Средняя промнагрузка на одно судно увеличилась до 13 т. Основная масса рыбы вышла из Азовского моря в пролив до 8–9 ноября, когда температура вод в предпроливной зоне Азовского моря понизилась до 13,3 °С и промысел хамсы в предпроливной зоне Азовского моря прекратился.

Промысел хамсы в южной части Керченского пролива продолжался до 13 ноября (рис. 3а). Позднее стабильный и эффективный промысел велся в предпроливной зоне Черного моря, где попытки ловить азовскую хамсу начались одним малотоннажным судном еще 9 октября при средней ТПМ 19,3 °С (рис. 3б). Но до 16 октября его суточный вылов не превышал 0,5 т (рис. 3б). С 19 октября при ТПМ предпроливной зоны Черного моря 17,8 °С начался рост промысловых нагрузок до 1 т, а с 23 по 31 октября на промысле находилось уже от одного до восьми малотоннажных судов, и их средний суточный вылов изменялся от 1 до 3,5 т. При этом ТПМ понижалась с 18,4 до 17,4 °С.

С 31 октября в Керченском предпроливе Черного моря на промысле азовской хамсы начали работать и среднетоннажные суда, рыба продолжала выходить из пролива и рассеивалась в предпроливной зоне. Средние промысловые нагрузки и общий суточный вылов начали расти 7 ноября при средней ТПМ 15 °С и стабилизировались после 10 ноября на уровне 15 т на одно судно при общем вылове порядка 200 т в сутки, когда в промысле участвовали ежедневно от пяти до двадцати одного судна, в том числе от трех до восьми среднетоннажных судов. Средняя ТПМ в предпроливной зоне Черного моря (от Феодосии до Новороссийска) к этому времени стабилизировалась на уровне 15–16 °С. Следует отметить некоторое снижение нагрузок и общего вылова с 10 по 15 ноября (рис. 3б), когда в предпроливной зоне в результате адвекции теплых вод с юго-востока средняя ТПМ повысилась до 16 °С (рис. 3б) и плотность скоплений уменьшилась. Видимо, температура воды 15 °С представляла определенный порог миграционной активности азовской хамсы в 2019 г., ниже которого хамса эту активность снижала.

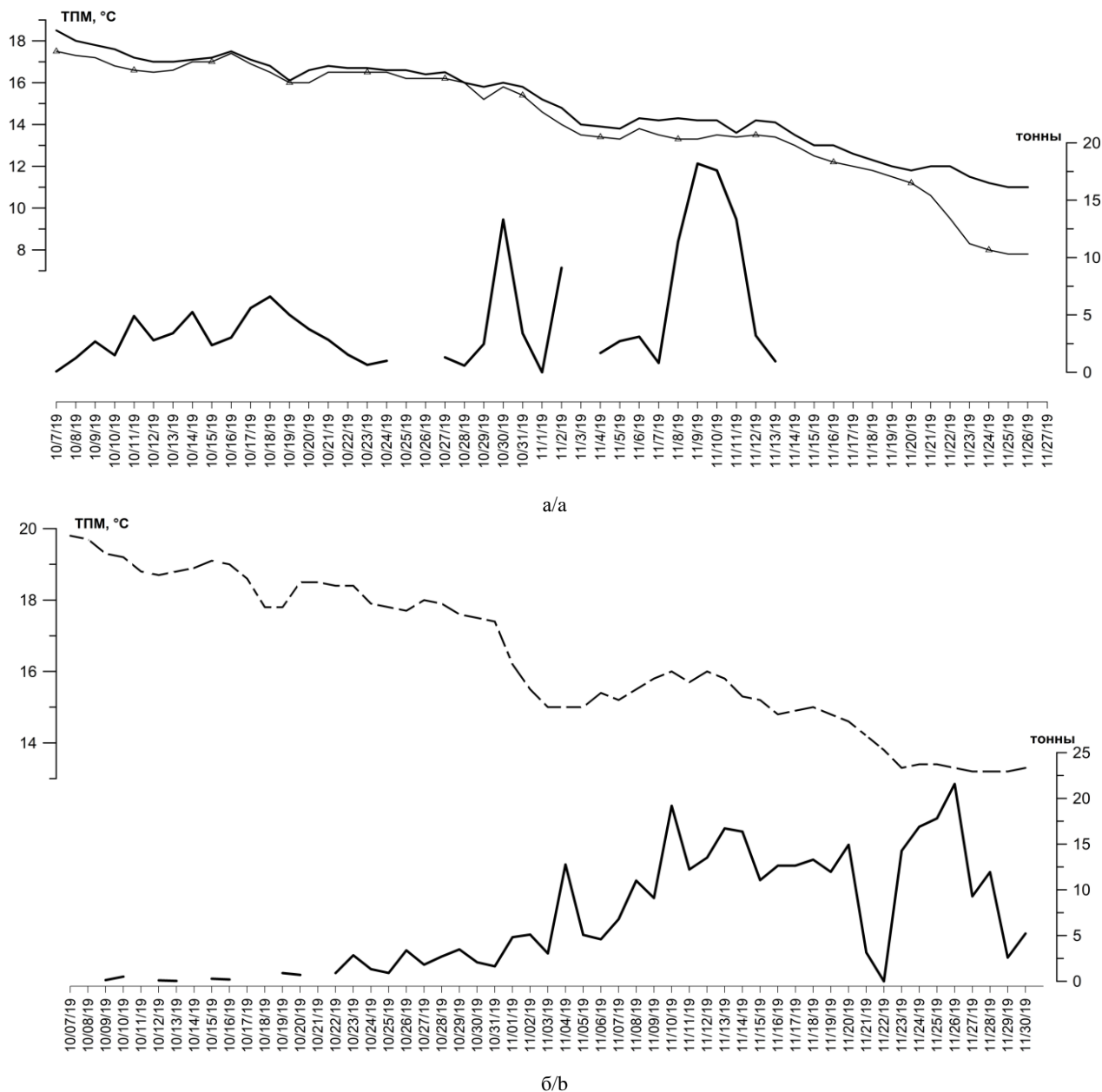


Рис. 3. Средняя температура поверхности моря (ТПМ, °C) и средние промысловые нагрузки одного судна:

—▲— Азовское море; —●— Керченский пролив; - - - Черное море / Fig. 3. The average sea surface temperature (SST, °C) and average fishing load one vessel. —▲— Sea of Azov; —●— Kerch Strait; - - - Black Sea

Из Керченского пролива хамса продолжала выходить до 25–26 ноября. В эти дни средняя ТПМ в Керченском проливе снизилась до 11 °C, а в черноморской предпроливной зоне – до 13,3 °C. Все это время промысел успешно развивался на участке шельфа от м. Чауда до Новороссийска с периодическими (6–7 сут) ухудшениями показателей в периоды штормовой погоды и 25–26 ноября достиг максимальных показателей (рис. 3б) при наиболее высокой концентрации рыбы у м. Такиль и у Анапы.

Заключение

Выполненный анализ позволяет заключить, что весной зимовальные скопления хамсы начинают рассеиваться и перемещаться в места нагула после достижения температурой воды 11 °C, а при температуре воды 14–15 °C рыба становится значительно подвижнее и скопления окончательно рассеиваются. Также очевидно, что значительная часть хамсы, зимовавшей у кавказского побережья весной 2019 г., ушла на нагул в северо-западную часть Черного моря.

Осенью 2019 г. азовская хамса начала создавать небольшие скопления в предпроливной зоне Азовского моря 8–9 октября при средней ТПМ 16–17 °С. При ТПМ 14–16 °С хамса уходила в Керченский пролив с 18–19 октября до 8–9 ноября и в южной его части создавала более плотные скопления, а в Черное море хамса начала выходить небольшими скоплениями после 19 октября при средней ТПМ в черноморской зоне предпроливья 18 °С, а в Керченском проливе – 16 °С. Более активный выход хамсы в Черное море начался 7 ноября при ТПМ 15 °С и практически прекратился 25–26 декабря при ТПМ в черноморской предпроливной зоне – около 13 °С. Средняя ТПМ в Керченском проливе опустилась в эти дни до 11 °С.

Следовательно, осенью 2019 г. ТПМ 16 °С можно считать температурой (или температурным показателем) начала активной миграции азовской хамсы из Азовского моря в Керченский пролив и из пролива в Черное море, 15 °С – температурой начала снижения миграционной активности, а 13 °С – температурой начала образования сравнительно плотных предзимовальных скоплений азовской хамсы в Черном море.

Обращает на себя внимание тот факт, что ТПМ 15 °С является порогом как увеличения миграционной активности весной, так и ее снижения осенью при очевидно разной упитанности рыбы.

Литература

1. Луц Г.И., Пряхин Ю.В. Закономерности миграций и зимовок пелагических рыб Азовского моря – хамсы и тюльки // Рациональное использование и охрана природных ресурсов бассейнов Черного и Азовского морей. Ростов н/Д.: Изд-во Рост. ун-та, 1988. С. 78–85.

2. Чащин А.К. Дифференциация промысловых стад анчоуса, оценка их запасов и перспективы использования в Черном море : дис. ... канд. биол. наук. М.; Керчь: ВНИРО, 1990. 183 с.

3. Rogov S.F. Влияние обеспеченности хамсы пищей на ее качественное состояние в период промысла // Проблемы изучения и рационального использования биологических ресурсов окраинных и внутренних морей СНГ: материалы II Межгосуд. конф. Ростов н/Д., 1992. С. 117–119.

4. Брянцев В.А., Панов Б.Н. Предпосылки снижения рыбопродуктивности Азовского моря // Законо-

мерности океанографических и биологических процессов в Азовском море. Апатиты: Кольский науч. центр, 2000. С. 259–276.

5. Александрова У.Н., Игнатенко А.С., Перевалов О.А., Поверенная А.А., Rogov S.B., Леонтьев С.Ю., Бондаренко М.В. Состояние сырьевой базы в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне в 2013 г. и её использование промыслом // Тр. ВНИРО. 2016. Т. 160. С. 12–25.

6. Попова В.П. Черноморский период жизни азовской хамсы // Тр. ВНИРО. 1954. Т. XXVIII. С. 65–74.

References

1. Luts G.I., Pryakhin Yu.V. (1988). Regularities of migrations and wintering of pelagic fish of the Azov sea - khamisa and tulka. *Ratsional'noe ispol'zovanie i okhrana prirodnikh resursov basseinov Chernogo i Azovskogo morei* [Rational use and protection of natural resources of the Black and Azov seas basins]. Rostov-on-Don, Rostov University Press, pp. 78-85. (in Russian).

2. Chashchin A.K. (1990). *Differentiation of commercial anchovy herds, assessment of their stocks and prospects for use in the Black sea*. Dissertation. Moscow, Kerch, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography Press, 183 p. (in Russian).

3. Rogov S.F. (1992). Influence of khamisa food supply on its qualitative state during the fishing period. *Problemy izucheniya i ratsional'nogo ispol'zovaniya biologicheskikh resursov okrainnykh i vnutrennykh morei SNG* [Problems of studying and rational use of biological resources of the CIS marginal and inland seas]. Proceedings of the II Intergovernmental Conference. Rostov-on-Don, pp. 117-119. (in Russian).

4. Bryantsev V.A., Panov B.N. (2000). Prerequisites for reducing the fish productivity of the sea of Azov. *Zakonornosti okeanograficheskikh i biologicheskikh protsessov v Azovskom more* [Regularities of oceanographic and biological processes in the sea of Azov]. Apatity, Kola Scientific Center Press, pp. 259-276. (in Russian).

5. Alexandrova U.N., Ignatenko A.S., Perevalov O.A., Poverennaya A.A., Rogov S.V., Leontiev S.Yu., Bondarenko M.V. (2016). The state of the raw material base in the Azov - Black sea fisheries basin in 2013 and its use by fishing. *Tr. VNIRO*, vol. 160, pp. 12-25. (in Russian).

6. Popova V.P. (1954). The Black sea period of the life of the Azov khamisa. *Tr. VNIRO*, vol. XXVIII, pp. 65-74. (in Russian).