

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ АЗОВСКОГО МОРЯ И ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ НА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД 2014–2015 ГГ. С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИИ С ИСЗ

Р.В. Боровская

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Южный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,
РФ, г. Керчь, ул. Свердлова, 2
E-mail: raisa-borovskaya@rambler.ru

По материалам спутникового мониторинга выполнены исследования ледовых условий Азовского моря и Керченского пролива в зимний период 2014 – 2015 гг., в результате чего было установлено, что зима 2014 – 2015 гг. относится к типу мягких зим, что обусловлено преобладанием в атмосферной циркуляции циклонической деятельности. Продолжительность ледового периода составила 99 дней с 23 ноября 2014 г. (начало образования льда) по 1 марта 2015 г. (дата полного очищения моря ото льда). Ледовые условия исследуемой зимы не оказывали негативного воздействия на процесс миграции и нагула рыб в Керченском проливе, практически не препятствовали промыслу тюльки и пиленгаса, за исключением незначительных кратковременных ледовых ситуаций, складывающихся в Таганрогском и Ясенском заливах, а также в мелководных бухтах на севере моря.

Ключевые слова: Азовское море, Керченский пролив, искусственные спутники Земли, ледовые условия, рыбопродуктивность, тюлька, пиленгас.

Введение. Запуск искусственных спутников Земли (ИСЗ) положил начало регулярным наблюдениям за состоянием морской поверхности, включая информацию о морских льдах, основными требованиями к которой являются регулярность получения, высокое пространственно-временное разрешение, возможность информационной засветки обширных акваторий, включая экономические зоны и территориальные воды различных государств, что практически не доступно контактными методами.

В настоящее время спутниковые системы обеспечивают получение изображений одних и тех же участков морской поверхности с периодичностью 5–8 раз в сутки, что позволяет решать ряд вопросов динамики морских льдов. Кроме того, высокая обзорность спутниковых снимков позволяет выявить генерализованные особенности распределения ледового покрова всего моря или отдельных крупных его участков.

Азовское море находится в умеренных широтах и, в целом, относится к типу замерзающих морей с сезонным ледовым покровом. Ледовый режим моря

отличается значительным непостоянством ледовых условий, которые меняются от года к году. Их крайнюю неустойчивость определяет в первую очередь большая изменчивость атмосферных процессов и географическое положение. В результате в течение зимы отмечается неоднократное появление и исчезновение льда на определенных участках, и даже неоднократное полное замерзание моря. В больших пределах находится число дней со льдом, а также толщина ледового покрова [1–3].

Лед относится к наиболее важным в прикладном отношении параметрам морской среды и определенно влияет на биологическую продуктивность водоема в последующие сезоны, вызывает сложность миграции и промысла рыбы, поэтому регулярный мониторинг льдов является одной из основных задач промысловой океанографии.

Целью настоящих исследований является характеристика особенностей ледовых условий Азовского моря в зимний период 2014–2015 гг. и оценка их влияния на рыбопродуктивность водоема, миграцию и промысел рыбы.

Материалы и методы. В качестве исходных материалов использован массив снимков с искусственных спутников Земли (ИСЗ) серии NOAA в видимом и инфракрасном диапазоне, принятых установленной в ФГБНУ «ЮгНИРО» (Керчь) японской станцией «Su-8» фирмы «Fujiro», а также при помощи программы WXtoImg на персональном компьютере за период с ноября 2014 по март 2015 гг.

По последовательным наборам спутниковых снимков составлялись ледовые карты-схемы, отражающие основные фазы ледового режима – формирование, продолжительность, дрейф, сплоченность, фазу таяния льда. Построение карт осуществлялось в программе «Surfer 9».

Снимки видимого диапазона использовались также в качестве дополнительной информации для анализа атмосферных процессов в районе исследования.

Дешифровка льдов на спутниковых снимках проводилась на основании существующих методик [4].

При построении карт в качестве дополнительной информации приобщались данные прибрежных контактных наблюдений на гидрометеорологических станциях и постах, оперативные сведения проходящих судов и лоцманской службы, ежемесячные обзоры погоды и ежедневные карты приземного атмосферно-

го давления.

Результаты исследования. В зимний период 2014 – 2015 гг. формирование ледового покрова в Азовском море началось 23 ноября в результате распространения в третьей декаде холодного воздуха с северо-востока. Аномалии температуры воды по всей акватории моря были отрицательными.

Поля первичных форм льда в виде снежуры и сала появились в Ахтарском лимане и Ясенском заливе, в Таганрогском лимане и Ясенском заливе образовался темный нилас сплоченностью 7 баллов. В Ясенском заливе 25 ноября, в Ахтарском лимане 27 ноября лед растаял. В районе Таганрога ледовые поля сохранялись до следующего затора холода. Перемещение холодного антициклона в начале декабря со Скандинавии через восток Украины на Нижнюю Волгу способствовало повторному образованию льда. 2 декабря в Таганроге сформировался припай толщиной 7 см; в Мариуполе в заливе и порту – шуга, соответственно 10 баллов и 5 баллов; в Ейске (порту и заливе) – блинчатый лед соответственно 8 и 5 баллов. 3 декабря в Геническе (2 балла), Должанской (10 баллов) образовалась шуга. 4 декабря в Бердянске отслеживался темный нилас сплоченностью 1 балл, который растаял 7 декабря. Наибольшее распространение льда в декабре показано на рис. 1.

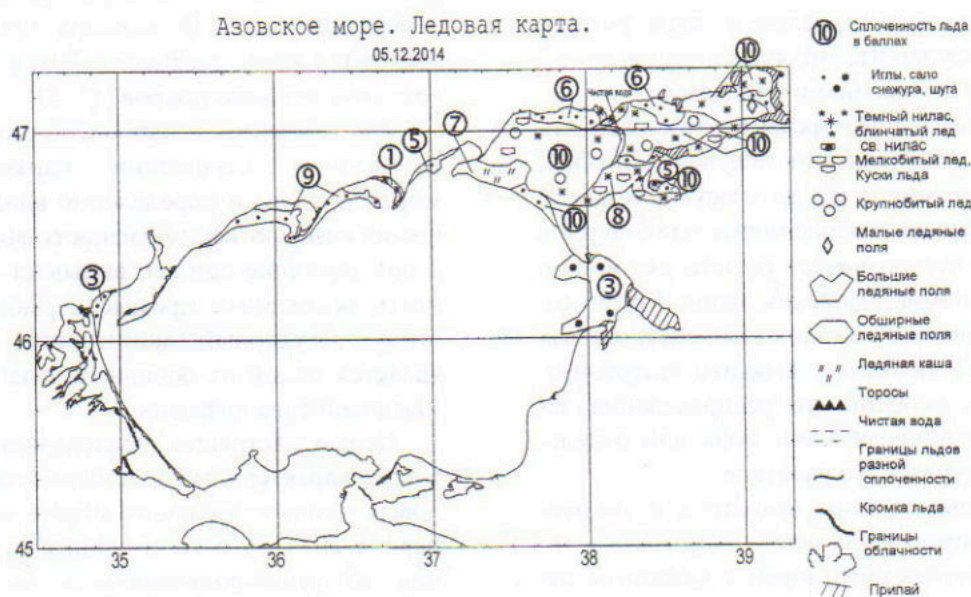


Рис. 1. Наибольшее распространение льда в декабре 2014 г.

С начала второй декады декабря над акваториями установилось поле относительно пониженного давления. Средняя температура воздуха составляла 8–9°C тепла. К середине декабря небольшие поля льда прослеживались в Мариуполе и Таганроге. К началу третьей декады льды в виде светлого ниласа сплоченностью менее 1 балла сохранились в Мариуполе. В декабре максимальная толщина льда достигала в Таганроге (12 см), Ахтарском лимане (7 см) и в Ясенском заливе (5 см).

Погоду третьей декады месяца определяла серия атлантических и средиземноморских циклонов. Температура воздуха была на 2–2,5°C выше нормы, средняя декадная (3 декада) температура по северу моря составляла 1,5–2,0°C, по

югу – 4–6°C. 23 декабря произошло полное очищение моря ото льда.

В последний день декабря в тыл уходящего циклона начал смещаться холодный антициклон, и 1 января 2015 г. началось повторное льдообразование. В Ейске (залив) образовался припай (10 баллов), в Мариуполе, Таганроге, и Должанской (залив) – темный нилас сплоченностью 10 баллов. Первичные формы льда прослеживались в Бердянске (10 баллов), Должанской (море, 3 балла), Стрелково (2 балла), Ахтарском лимане (5 баллов), Ясенском заливе и Геническе (2 балла). 9 января первичные формы льда наблюдались в Керченской бухте и Таманском заливе. Наибольшее распространение льда к югу отмечалось в конце первой декады января (рис. 2).

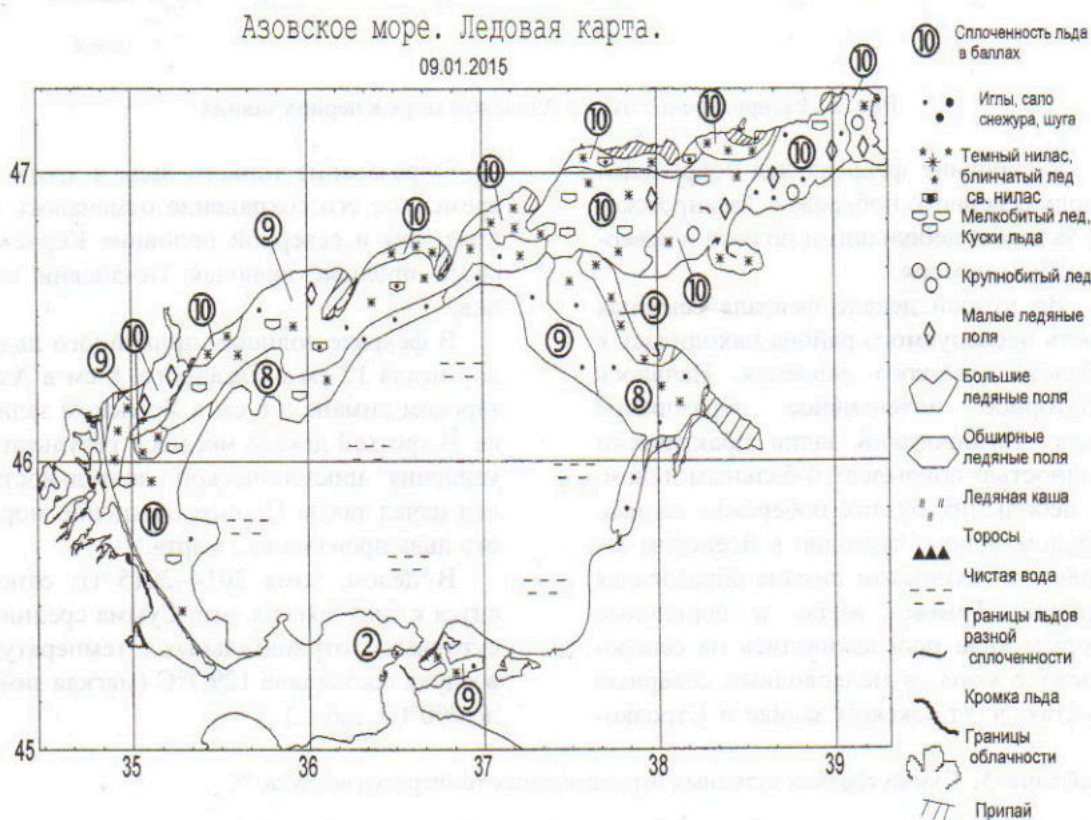


Рис. 2. Наибольшее распространение льда к югу в январе 2015 г.

С 14 по 16 января под воздействием ветра западных румбов наблюдался дрейф льда. В районе Мысового прослеживались льды 1–3 балла.

Вторая половина января была очень теплой. Температура воздуха на 5–6°C превышала норму. Аномалии темпера-

туры воды в целом за январь в южной половине моря были положительными и незначительно ниже нормы в его северной части. Лед интенсивно начал таять. Небольшие участки со льдом прослеживались в середине первой декады февраля (рис. 3).

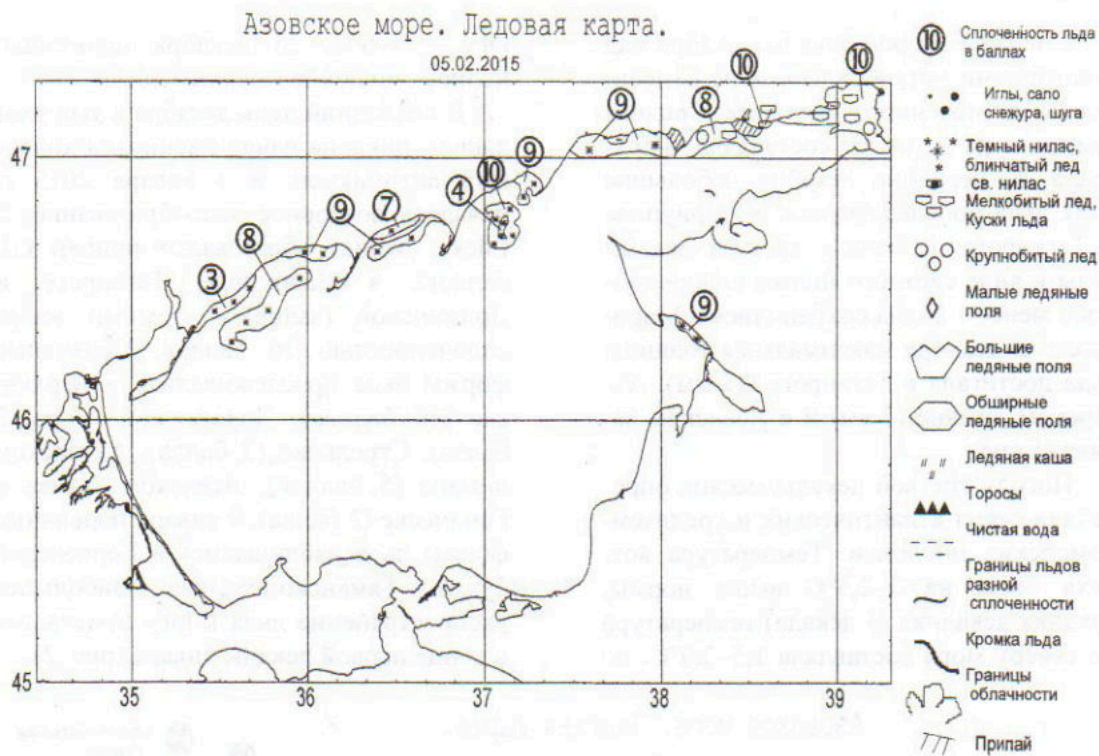


Рис. 3. Распределение льда в Азовском море в период таяния

К середине февраля лед сохранился вдоль северного побережья Таганрогского залива и небольшими полями в северных бухтах моря.

Во второй декаде февраля северная часть исследуемого района находилась в области высокого давления. Началось повторное интенсивное образование льда. Таганрогский залив практически полностью покрылся 10-балльным льдом. В небольших бухтах побережья залива, Ейском заливе, частично в Ясенском заливе и в Ахтарском лимане образовался припай. Темный nilас и первичные формы льда прослеживались на северо-востоке моря, в мелководных северных бухтах, в Утлюкском заливе и Стрелко-

во. Образование тонкого льда и кратковременное его сохранение отмечалось в Мысовом и северной половине Керченского пролива, включая Таманский залив.

В феврале толщина припайного льда достигала 12 см в Таганроге, 8 см в Ахтарском лимане и 6 см в Ясенском заливе. В третьей декаде месяца в результате усиления циклонической деятельности лед начал таять. Полное очищение моря ото льда произошло 2 марта.

В целом, зима 2014–2015 гг. относится к типу мягких зим. Сумма средних суточных отрицательных температур воздуха составляла 129,7°C (мягкая зима до 200°C), табл. 1.

Таблица 1. Сумма средних суточных отрицательных температур воздуха, °C

Порт	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль
Керчь	0,9	15,0	30,2	20,5
Геническ	10,1	36,1	53,6	29,9
Таганрог	20,7	63,0	77,3	42,8
Приморско-Ахтарск	11,0	33,3	48,4	25,8
Сумма суточных отрицательных температур воздуха	42,7	147,4	209,5	119,0
Сумма средних суточных отрицательных температур воздуха	129,7			

Ледовый период составил 99 дней (с 23 ноября 2014 г. по 1 марта 2015 г.). Количество дней со льдом 89 (с 22 по 31 декабря льды не наблюдались).

В табл. 2 приведены основные характеристики ледового режима Азовского моря в мягкую зиму в сравнение с климатическими характеристиками.

Таблица 2. Характеристика ледового режима в Азовском море в мягкую зиму в сравнение с климатическими данными

Характерная дата		Первое появление начальных форм льда	Максимальное распространение к югу	Последнее полное очищение	Число очищений за год
Климатическая	Ранняя	08.11	10.01	11.01	1
	Поздняя	31.01	22.02	23.03	3
Зимний период 2014–2015 гг.		23.11	09.01	02.03	2

Мягкие зимы сопровождаются интенсивным образованием органического вещества и бурным развитием фитопланктона. После мягких зим летняя биомасса фитопланктона значительно выше той, которая формируется в годы с умеренными или суровыми зимами. Аналогично в зависимости от суровости зим изменяется и биомасса зоопланктона, кормовая база рыб, рыбопродуктивность моря и промысловая обстановка [5, 6].

Так как зима 2014–2015 гг. относится к типу мягких зим, следовательно, в последующее за ней лето следовало ожидать увеличения биомассы фитопланктона, а также создания благоприятных условий для развития зоопланктона, что в свою очередь способствовало бы повышению рыбопродуктивности моря.

Через Керченский пролив из Азовского моря в Черное море и обратно мигрируют важнейшие промысловые рыбы (азовская хамса, сельдь, кефали). Мелководная зона в восточной части Керченского пролива и прилегающий к ней Таманский залив являются нагульными угодьями для пиленгаса и азово-черноморских кефалей [7, 8].

Аномальные ледовые условия (особенно раннее образование льда) могут нарушать процессы миграции и нагула рыб, что негативным образом повлияет на водные объекты. Ледовые условия исследуемой зимы не оказали негатив-

ного воздействия на процесс миграции и нагула рыб, так как Керченский пролив (за исключением кратковременного появления первичных форм 9 января и 18–19 февраля) был свободен ото льда.

На характер распределения и поведения некоторых рыбных объектов, например, тюльки, в сезонном аспекте; на ее условия воспроизводства и нагула большое влияние оказывают гидрометеорологические условия водоема, значительную роль из которых играет ледовый режим [9], являющийся также одним из основных факторов, определяющих величину вылова тюльки и других промысловых объектов (пиленгаса) в период путины.

Ледовые условия зимнего периода 2014–2015 гг. не являлись препятствием на промысле тюльки и пиленгаса, так как большая часть моря (в том числе и промысловые районы) была свободна ото льда.

Незначительные кратковременные препятствия для судов рыбной отрасли создавались в Таганрогском и Ясенском заливе, а также в бухтах на севере моря.

Заключение. Полученные результаты позволили отметить, что зима 2014–2015 гг. относится к типу мягких зим. Сумма средних суточных отрицательных температур воздуха составляла 129,7°C. Ледовый период составил 99 дней, количество дней со льдом 89. Относительно

средних климатических характеристик аномально ранним (9 января) было максимальное распространение льда к югу.

В последующее за мягкой зимой лето следовало ожидать увеличения биомассы фитопланктона, развития зоопланктона, что в свою очередь способствовало повышению рыбопродуктивности моря.

Ледовые условия исследуемой зимы не оказывали негативного воздействия на процесс миграции и нагула рыб в Керченском проливе, не являлись препятствием на промысле тюльки и пиленгаса в Азовском море.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР*. Том. Азовское море. Л.: Гидрометеиздат, 1986. С. 35–76.
2. *Гидрометеорологический справочник Азовского моря*. Л.: Гидрометеиздат, 1962. С. 431–480.
3. *Ильин Ю.П.* Гидрометеорологические условия морей Украины. Том 1: Азовское море / В.В. Фомин, Н.Н. Дьяков, С.Б. Горбач // Севастополь: МЧС и НАН Украины, Морское отделение Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института, 2009. С. 276–304.

4. *Методические указания по комплексному использованию спутниковой информации для изучения морей / Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды*. Л.: Гидрометеиздат, 1987. С. 59–100.

5. *Березина Н.А.* Гидробиология. М.: Пищевая промышленность, 1978. С. 177–190.

6. *Зайцев Ю.П.* Морская нейстология. Киев: Наукова Думка, 1970. С. 76.

7. *Абиотические условия формирования рыбопромысловой продуктивности Азовского и Черного морей*. Отчет о НИИ ЮгНИРО. Керчь: ЮгНИРО, 2004. С. 32–43.

8. *Костюченко Р.А.* Календарь распределения основных промысловых рыб Азово-Черноморского бассейна. Центральный НИИ информации и технико-экономических исследований рыбного хозяйства, Азово-Черноморская научно-промысловая перспективная разведка АзЧерНИРО / Е.А. Еремеев, В.В. Назаренко, В.Н. Зверев // М., 1971. С. 5–17.

9. *Луц Г.И.* Экология и промысел азовской тюльки. Ростов-на-Дону: Ростовское книжное издательство, 1986. С. 87.

INVESTIGATIONS OF THE AZOV SEA ICE CONDITIONS AND ASSESSMENT OF THEIR IMPACT ON FISHERY PARAMETERS IN WINTER 2014-2015 USING THE EARTH ARTIFICIAL SATELLITES

R.V. Borovskaya

Federal State Budgetary Scientific Institution «Southern Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography», Russian Federation, Kerch, Sverdlov St., 2

Based on the artificial monitoring data, ice conditions of the Azov Sea and Kerch Strait were investigated for the winter period of 2014–2015. The obtained results allowed to conclude that the winter of 2014–2015 can be regarded as a mild winter, which was due to the fact that cyclones prevailed in the atmospheric circulation. The ice period lasted 99 days from November 23, 2014 (the beginning of ice formation) to March 1, 2015 (when the sea was completely free of ice). Ice conditions of the studied area did not affect negatively fish migration and feeding processes in the Kerch Strait, they almost did not prevent fisheries of kilka and so-iuy mullet, except for inconsistent short-term ice situations in the Taganrog and Yasen Bays as well as in the shallow water bights in the northern sea areas.

Keywords: Azov Sea, Kerch Strait, artificial satellites, ice conditions, productivity, *Clupeonella cultiventris*, *Liza haematocheila*.