

ОСОБЕННОСТИ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ УМЕРЕННЫХ ЗИМ В АЗОВСКОМ МОРЕ НА ПРИМЕРЕ ЗИМЫ 2010-2011 ГГ.

Р.В. Боровская, Б.Г. Троценко

Южный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии
г. Керчь, ул. Свердлова, 2
E-mail: yugniro@kerch.com.ua

По материалам спутникового мониторинга, данным прибрежных наблюдений, сведениям проходящих судов исследованы ледовые условия Азовского моря в зимний период 2010–2011 гг. Регулярные наблюдения с помощью искусственных спутников Земли позволили выявить их наиболее характерные и отличительные особенности, определить тип зимы. Фактические наблюдения сопоставлены с климатическими данными.

Введение. Азовское море находится в умеренных широтах и, в целом, относится к типу замерзающих морей с сезонным ледовым покровом. Оно очень мелководное, поэтому его значительная часть ежегодно в зимний период покрывается льдами [1–3].

Ледовый режим моря изучен достаточно хорошо. В работах [1–3] представлены результаты исследования ледовых условий Азовского моря и его отдельных, имеющих важное хозяйственное значение, районов: промысла рыбных объектов, добычи нефти, важных транспортных артерий. Рядом авторов [1, 2, 4] были исследованы многолетние изменения ледовых условий.

Большие возможности в исследование ледового режима морей открыли дистанционные методы зондирования. На основе обширного материала спутникового мониторинга исследованы некоторые закономерности ледовой обстановки в Азовском море и Керченском проливе с 1992 по 2010 гг., рассмотрена межгодовая изменчивость ледовитости, оценено влияние суровости зим на развитие зон заморозов, обнаружена качественная связь между интенсивностью заморных явлений и типами зим, выпол-

нен сравнительный анализ современного ледового режима с климатическими данными [5–7].

Практически полная изолированность Азовского моря от Мирового океана обуславливает незначительный внутриводный приток тепла, поэтому его ледовый режим определяется, прежде всего, характером и интенсивностью атмосферных процессов, различиями в теплосодержании водной массы, а также местными факторами – географическим положением, мелководностью, изрезанностью берегов, особенностями орографии, соленостью [1, 2, 4, 8].

Ледовый режим Азовского моря отличается значительным непостоянством ледовых условий, которые меняются от года к году. Льды определенно влияют на биологическую продуктивность водоема в последующие сезоны, вызывают сложность миграции и промысла рыб (пилнгаса, тюльки) [9, 10], создают реальную опасность для гидротехнических сооружений (в юго-западной части моря установлены нефтяные платформы) и судоходства.

Таким образом, среди многих проблем исследования Азовского моря одной из наиболее актуальных является мониторинг ледовых условий.

Целью настоящей работы является анализ ледовых условий последней зимы, относящейся в целом к типу умеренных, и выявление ее характерных особенностей.

Материалы и методика. В качестве исходных материалов использован массив снимков с искусственных спутников Земли (ИСЗ) серии NOAA в видимом и инфракрасном диапазоне, принятых японской станцией «Su-8» фирмы «Furuno», установленной в ЮгНИРО (г. Керчь), за период с декабря 2010 по апрель 2011 гг. К анализу были приобщены данные прибрежных наблюдений и оперативные сведения проходящих судов. Тип зимы устанавливался по сумме средних суточных отрицательных температур воздуха в 4 пунктах: Керчь, Геническ, Таганрог, Приморско-Ахтарск [2]. Дешифровка льдов на снимках проводилась согласно существующей методике [11].

Результаты исследований. В зимний период 2010 – 2011 гг. формирование ледового покрова в Азовском море в результате установившегося над акваторией моря гребня антициклона началось 5 января 2011 г., что значительно позже средних многолетних значений [2]. Первичные формы льда в виде снежуры и сала сплоченностью 1-2 балла появились вдоль берега в районе г. Генчиеска. 7 января льдообразование отмечалось в районе Таганрога. Сплоченность льда составляла 5 баллов. 9 января в Генчиеске произошло очищение моря ото льда.

В начале 2-й декады января наблюдалось формирование льда в Мариуполе

(11 января), Приморско-Ахтарске (14 января) и повторное льдообразование (14 января) в Генчиеске. К концу 2-й декады января в Таганрогском заливе местами узкой полосой вдоль берега образовался припай. В северных мелководных бухтах, местами на востоке моря, вдоль Арабатской стрелки, а также в Таманском заливе в этот период отмечалось образование льда в виде игл, сала и темного ниласа (рис. 1).

В 3-й декаде января прослеживалось постепенное покрытие моря льдом, и к концу месяца на большей его части образовался ледовый покров (рис. 2).

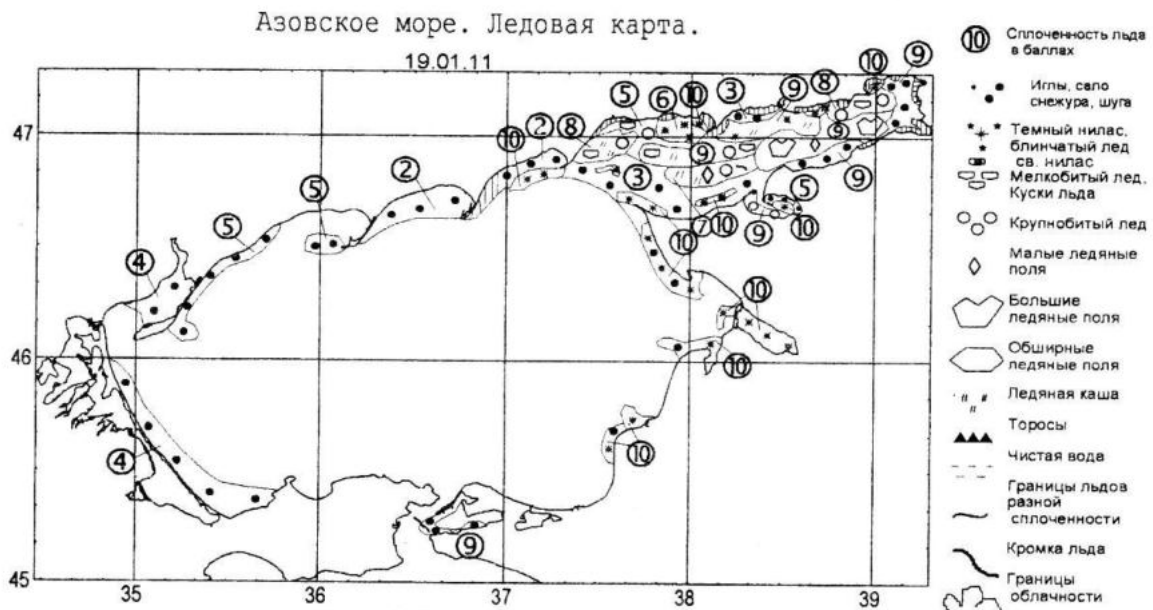


Рис. 1. Распределение льда в Азовском море

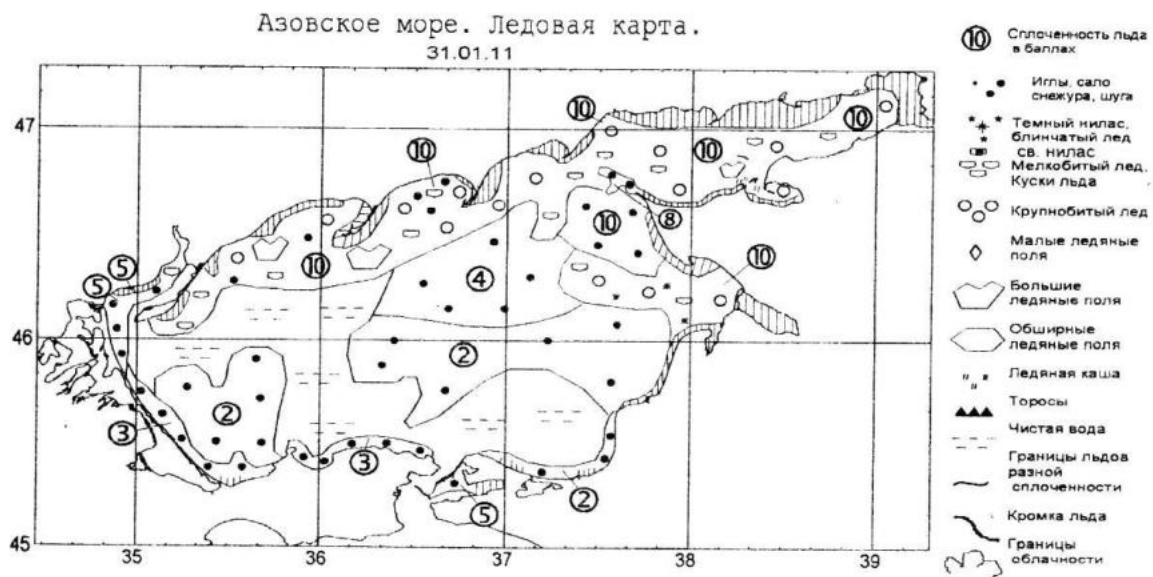


Рис. 2. Распределение льда в Азовском море

С конца января до середины февраля в атмосферных процессах преобладали атлантические циклоны. Отмечались положительные температуры и сильный ветер, что способствовало таянию и разрушению льда. К началу 2-й декады февраля лед сохранился в восточной половине Таганрогского залива, узкой полосой вдоль восточного побережья моря до 46° с. ш., а также в восточной части Утлюкского залива и в крайней восточной части (возле кос) на севере моря (рис. 3).

15–18 февраля произошло вторжение арктического воздуха в тыл атлантического циклона, что способствовало понижению температуры воздуха (в Керчи

до $5 - 8^{\circ}$ мороза) и образованию льда. 18 февраля все море, Керченская бухта и южная часть Таманского залива покрылись льдами. В северной половине моря сплоченность льда составляла 8 – 10 баллов, местами образовался припай. В южной половине моря и Керченской бухте прослеживались первичные формы льда сплоченностью 5 баллов, в Таманском заливе – 8 баллов. На протяжении 3-й декады на район исследования оказывал влияние малоподвижный антициклон над нижней Волгой. Сохранялись отрицательные температуры воздуха.

Самое южное положение кромки льдов зафиксировано 22 февраля (рис. 4). Азовское море было полностью

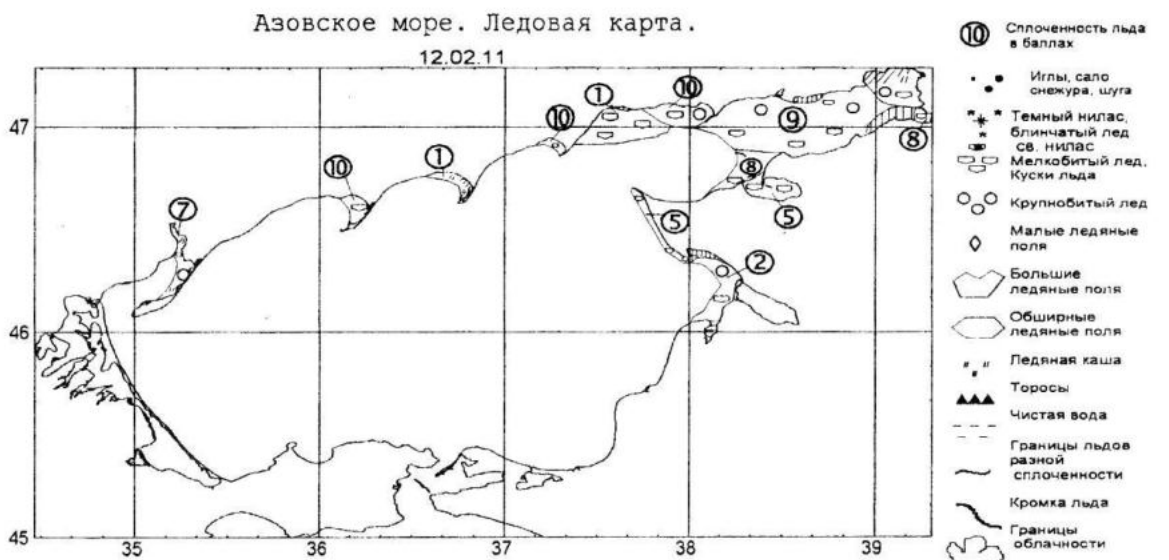


Рис. 3. Распределение льда в период интенсивного таяния

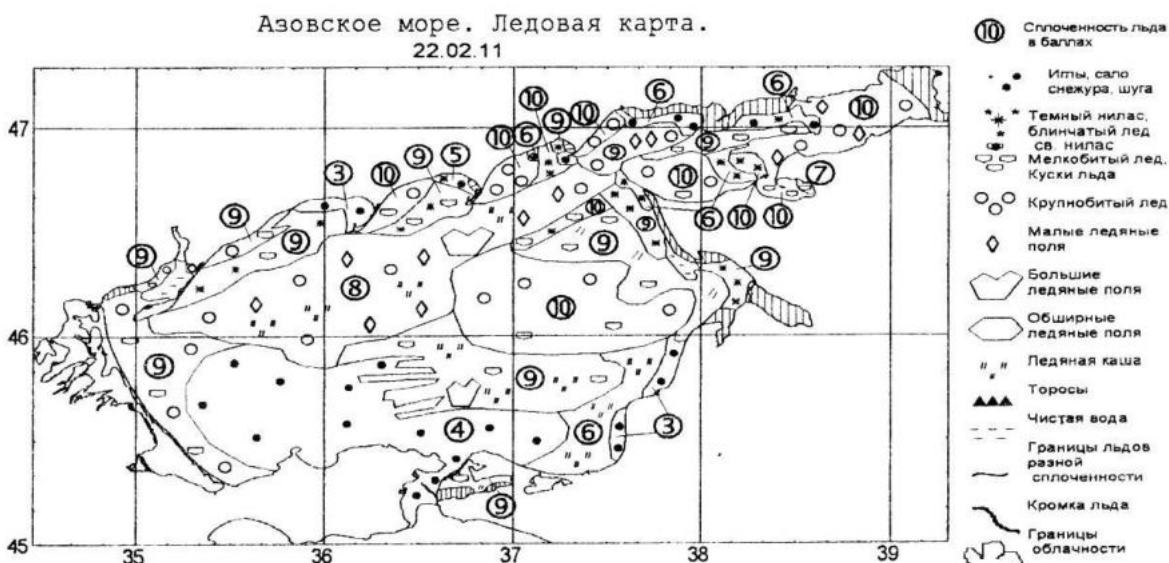


Рис. 4. Наибольшее распространение льда в Азовском море

покрыто льдом сплоченностью 3 – 10 баллов. Сложная ледовая обстановка отмечалась в северной половине моря. Местами по северу и юго-востоку моря, а также в Таганрогском заливе наблюдалось смерзание льда в полыньях и образование первичных форм льда южнее припая (см. рис. 4).

Максимальная толщина льда наблюдалась 26 февраля и составляла в Таганроге 19 см, Ясенском заливе 15 см, в районе Мариуполя и Должанской соответственно 18 и 17 см. Толщина дрейфующих льдов составляла 15 – 20 см.

Сложная ледовая обстановка прослеживалась практически по всему морю до начала 2-й декады марта. 6 марта зафиксирована наибольшая толщина льда за весь зимний период наблюдений: Таганрог и Стрелково 17 см, Должанская 24 см, Ясенский залив и Геническ 19 см, Опасное 8 см.

В начале 2-й декады марта в передней части атлантического циклона с юго-запада на район Азовского моря отмечался вынос теплого воздуха (температура 3 - 4°), наблюдались туманы. Лед начал таять и под действием южного, юго-восточного ветра смещаться на север, северо-запад. В результате 12 – 13 марта очистилась ото льда юго-

восточная часть моря, крайние восточные районы северных бухт, а также центральные области в западной половине Таганрогского залива. Дальнейшее потепление способствовало интенсивному таянию льда. В целом к середине марта льды сохранялись в Таганрогском, Бердянском, Белосарайском и Ясенском заливах, а также на западе моря. Наиболее сложная ледовая обстановка отмечалась в западной части моря (8 – 10 баллов), в восточной половине Таганрогского залива (8 – 10 баллов), к северо-востоку от косы Долгой и к востоку, юго-востоку от Мариуполя (10 баллов).

В марте наблюдались большие подвижки льда. Район Бердянска очищался ото льда 8 и 15 марта, район Мысового – 11, 16 и 18 марта, Ейска – 21 и 26 марта, Геническ – 29 марта и 7 апреля. 24 марта отмечалось очищение льда в Должанской. До конца 1-й декады апреля льды сохранялись на западе моря в районе Арабатской стрелки и в западной части Казантипского залива. Очищение этих районов ото льда зафиксировано 11 апреля.

В целом зима 2010 – 2011 гг. относится к типу умеренных зим: сумма средних суточных отрицательных температур составляет 213,4° (табл. 1).

Таблица 1
Сумма средних суточных отрицательных температур воздуха, °С

Порт	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Керчь	0,8	31,9	68,5	13,3
Геническ	14,0	57,6	101,9	21,4
Таганрог	14,9	117,6	175,7	33,9
Приморско-Ахтарск	1,5	90,3	94,4	15,8
Сумма суточных отрицательных температур воздуха	31,2	297,4	440,5	84,4
Сумма средних суточных отрицательных температур воздуха	213,4			

Количество дней со льдом составило 97 (в умеренные зимы более 90 [1, 2]). Сплошной неподвижный ледяной покров на акватории всего моря наблюдался 6 дней. Наибольшего развития ледяной покров достиг во 2-й половине февраля и 1-й декаде марта (по среднепогодным данным – февраль [1, 2]). Максимальная толщина льда не превышала 25 см, что соответствует средним многолетним значениям.

Ранее была установлена взаимосвязь между типами зим и интенсивностью заморных явлений в Азовском море: чем менее суровая зима, тем вероятнее наличие заморных в последующий за ней летний период [9]. В результате исследования было установлено, что зима 2010 – 2011 гг. относится к типу умеренных зим, можно предполагать, что в летний сезон 2012 г. в Азовском море следует ожидать заморные явления незначительной интенсивности.

Заключение. Выполненные исследования показали, что в целом зима 2010 – 2011 гг. относится к типу умеренных зим. Начало льдообразования зафиксировано 5 января в Геническе, полное очищение – 11 апреля в районе Стрелково и на западе Казантипского залива.

Зима была поздней, но продолжительной. Число дней со льдом составило 97.

Сплошной неподвижный ледяной покров на акватории всего моря составлял 6 дней, что соответствует типу мягкой зимы, и наблюдался 22 – 25 февраля и 2 – 3 марта.

Наиболее «тяжелые» льды с 18 по 24 февраля наблюдались в северной половине моря, с 25 февраля по 12 марта – на западе моря, в восточной части Таганрогского залива, а также на выходе из Таганрогского залива.

Неоднократное в течение зимы (особенно в марте) вскрытие льда наблюдалось в районе Мысового, Геническа, Бердянска и Ейска. Причиной этому служило как повышение температуры воздуха, так и усиление ветровой деятельности.

Так как зима 2010 – 2011 гг. относилась к типу умеренных зим, можно предполагать, что в Азовском море следует ожидать заморные явления в отдельные периоды летнего сезона 2012 г.

В Таганрогском заливе, северо-восточной и западной частях моря лед создавал реальную опасность для судоходства. На трассе Керчь – Мариуполь – Таганрог определенное время проводка судов выполнялась с помощью ледокола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гидрометеорологический справочник Азовского моря.* – Л.: Гидрометеоздат, 1962. – С. 431 – 480.
2. *Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР : Том 3 : Азовское море.* – Л.: Гидрометеоздат, 1986. – С. 35 – 76.
3. *Суховой В.Ф.* Моря Мирового Океана. – Л.: Гидрометеоздат, 1986. – 286 с.
4. *Ильин Ю.П., Фомин В.В., Дьяков Н.Н., Горбач С.Б.* Гидрометеорологические условия морей Украины : Том 1 : Азовское море // МЧС и НАН Украины, Морское отделение Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института. – Севастополь, 2009. – С. 276 – 304.
5. *Боровская Р.В.* Особенности ледового режима Керченского пролива за последние 15 лет по данным спутниковых наблюдений // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексные исследования ресурсов шельфа. – Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 2006. – Вып. 14. – С. 245 – 252.
6. *Боровская Р.В., Лексикова Л.А.* Исследование ледового режима Азовского моря и Керченского пролива в зимний период 2005-2006 годов // Современные проблемы экологии Азово-Черноморского бассейна : материалы II международной конференции, Керчь, 26-27 июля 2006 г. – Керчь: ЮгНИРО, 2006. – С. 60 – 64.
7. *Боровская Р.В., Ломакин П.Д., Панов Б.Н., Стиридонова Е.О.* Современное состояние ледовых условий в Азовском море и Керченском проливе на базе спутниковой информации. – Препринт. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2008. – 41 с.
8. *Гонтарев Н.П., Таран Б.М.* Ледовые условия // Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР : Том 5 : Азовское море. – СПб.: Гидрометеоздат, 1991. – С. 59 – 73.
9. *Зайцев Ю.П.* Морская нейстонология. – К.: Наукова думка, 1970. – С. 76.
10. *Боровская Р.В.* Ледовые условия в Азовском море и их связь с био- и рыбопродуктивностью // Системы контроля окружающей среды / Средства и информационные технологии. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2006. – С. 391 – 394.
11. *Методические указания по комплексному использованию спутниковой информации для изучения морей / Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды.* – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – С. 59 – 100.