Группа/вид объекта	Количество объектов	Сумма кадастровых стоимостей текущего тура	Количество предыдущего тура	Сумма кадастровых стоимостей предыдущего тура
Общий итог	12186	411 837 792 074,80	12135	77 073 497 569,64

Рис. 2. Сводные результаты по категориям земель, млн. руб.

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 29.12.2015) // СЗ РФ, № 31, 03.08.1998, ст. 3824.
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 30.12.2015) // СЗ РФ. 29.10.2001. № 44. Ст. 4147.
3. Приказ Минэкономразвития России от 22.10.2010 № 508 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО № 4)» (с изм. и доп.). // СПС «Консультант Плюс». Дата обращения 01.03.2021.
4. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» (с изм. и доп.) // СЗ РФ. 1998. № 31. Ст. 3813.
5. Приказ Минэкономразвития России от 12.05.2017 N 226 (ред. от 09.09.2019) "Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке" http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_217405/1cfba317e93c368b7e808fa9caa217b550814122/. Дата обращения 02.03.2021.

Оганезов А.С., Минервин И.Г., Пищальник В.М.

Новый этап исследований ледового режима Берингова моря на основе спутниковых данных

*Сахалинский государственный университет
(Россия, Южно-Сахалинск)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2021-90

В последние десятилетия особенно ярко проявляется нестационарность климатических систем, за которой в литературе закрепился термин «Глобальное потепление». С одной стороны этот процесс проявляется уменьшением площади ледяного покрова в Арктике и дальневосточных морях, с другой – изменением его статических и динамических характеристик: температуры, влажности, плотности и т. д. В атмосфере нестационарность климатических систем проявляется в изменении характера её циркуляции посредством смещения траекторий барических образований от среднемноголетних траекторий. Это, в свою очередь, влияет на дрейф и динамику ледяного покрова, являющегося основным препятствием для плавания судов, как непосредственно по Северному морскому пути (СМП), так и по его продолжению в дальневосточных морях – Дальневосточному транспортному коридору (ДТК), который начинается к югу от Берингова пролива.

Берингово море самое большое из дальневосточных морей. Площадь его составляет 2.315 тыс. км², а особенности ледового режима определяются климатическими условиями региона. Расположено море между двумя континентами – Азией и Северной Америкой и двумя океанами – Тихим и Северным Ледовитым, сезонные термические условия между которыми, в основном, и определяют характер атмосферной циркуляции. Так, западная часть моря имеет явные черты муссонного климата; северная – находится под влиянием Арктического бассейна и климат её близок к субарктическому; в восточной части проявляются признаки морского климата западных берегов североамериканского континента, а в центральных и южных районах моря ярко выражены черты океанического климата умеренных широт [Якунин, Плотников, 1999].

В холодный период года в западной и северной частях моря наблюдаются устойчивые ветры северо-восточного направления со скоростью 7–12 м/с и лишь на юго-восточной его периферии доминируют ветры юго-западного и южного направлений. В тёплое время года над морем преобладают ветры южного и юго-западного направлений со скоростями 4–7 м/с. По степени бурности Берингово море занимает первое место среди морей, омывающих берега России. Расчётная высота волн, возможная один раз в 100 лет, для центральной части моря составляет 30,5 м, для северной – 26 м. Отрицательная годовая сумма баланса тепла на поверхности моря компенсируется адвекцией тёплых тихоокеанских вод через проливы Алеутской гряды. По этой причине средняя ледовитость Берингова моря значительно ниже, чем Охотского и в суровые зимы не превышает 56% (экстремальная величина до 75%). Продолжительность ледового сезона в зависимости от суровости зимы и района моря может изменяться в широких пределах – от 80 до 252 дней в мягкие типы зимы, от 120 до 294 дней в умеренные и от 170 до 365 дней в суровые. Основной объем льда в Беринговом море образуется в результате местной генерации. Лишь малое количество льда из арктического бассейна под воздействием ветров и течений попадает в акваторию через Берингов пролив [Думанская, 2017]. Одним из наиболее опасных и часто проявляющихся явлений является обледенение судов, которое отмечается с октября по апрель [Вакульская и др., 2014; Якунин, Плотников, 1999].

Сравнительный анализ ряда средних за сезон значений ледовитости Берингова моря с 1882 г. по 2016 г. [https://nsidc.org/data/masie/browse_regions] с данными аномалий глобальной температуры воздуха в северном полушарии Национального управления океанических и атмосферных исследований США [http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v3/] показывает, что в периоды между 1882-1924 и 1966-2016 гг. полиномиальные линии трендов ледовитости и аномалий температуры находятся в противофазе, а в период с 1924 по 1966 гг. – они синфазны (рис. 1). Данное обстоятельство свидетельствует о имеющихся различиях в колебаниях ледовитости Берингова и Охотского морей [Пищальник и др., 2016]. Для понимания этих закономерностей требуется выполнить более детальный анализ имеющихся данных.

Рисунок 1 - Полиномиальные линии тренда ледовитости Берингова моря и аномалий глобальной температуры воздуха северного полушария в период с 1882 по 2016 гг.

Применив разработанные в Научно-исследовательской лаборатории дистанционного зондирования Земли Сахалинского государственного университета (далее НИЛ ДЗЗ) технологии обработки больших данных [Пищальник и др., 2016, 2019, Романюк и др., 2015], были выполнены предварительные расчёты отдельных элементов ледового режима Берингова моря по ежесуточным данным Multisensor Analyzed Sea Ice Extent (MASIE) за период с 2007 по 2020 гг., которые используют данные видимого и микроволнового диапазонов спектра, что значительно повышает точность определения местоположения кромок льда. Дискретность данных позволяет с точностью до суток определять сроки наступления ледовых фаз и исследовать мелкомасштабные флуктуации характеристик ледового режима (таблица 1).

Таблица 1

Типизация зим по суровости ледовых условий и даты основных ледовых фаз в Беринговом море в период с 2007 по 2020 гг.

Типы зим ^{*)}	Ледовитость на дату макс. развития, %	Макс. площадь льда		Дата		Продолжительность сезона, сут.
		Дата	Кол-во, тыс. м ²	1-ое появление	Полное очищение	
2007	39,3	28.03.2007	908,9	26.10.2006	08.07.2007	255
2008	47,8	23.03.2008	1107,2	30.10.2007	04.07.2008	248
2009	44,5	01.04.2009	1031,1	16.10.2008	24.07.2009	281
2010	48,4	15.03.2010	1120,8	22.10.2009	01.07.2010	252
2011	34,4	15.02.2011	796,5	20.10.2010	28.06.2011	251
2012	54,0	20.03.2012	1249,3	25.10.2011	10.07.2012	259
2013	45,6	03.03.2013	1056,4	28.10.2012	07.07.2013	252
2014	38,7	14.03.2014	896,2	16.10.2013	22.07.2014	279
2015	30,6	27.03.2015	709,2	19.10.2014	01.07.2015	255
2016	33,2	17.03.2016	768,2	04.11.2015	28.06.2016	237
2017	31,3	02.04.2017	725,3	19.10.2016	29.06.2017	253
2018	19,5	17.03.2018	451,3	20.10.2017	02.07.2018	255

Типы	Ледовитость	Макс. площадь льда		Дата		Продолжи-
2019	24,6	27.01.2019	569,2	29.10.2018	08.07.2019	252
2020	35,6	05.03.2020	823,5	22.10.2019	08.07.2020	260

*) Тип зимы: суровый, умеренный, мягкий

Исследуемый период включает в себя 14 ледовых сезонов, из которых 35,7% относятся к мягкому, 35,7% – к умеренному и 28,6% к суровому типу зим. Средняя продолжительность ледового сезона за исследуемый период составила 256 ± 0.5 сут., средняя дата первого появления 23 октября ± 0.5 сут, а средняя дата полного очищения 06 июля ± 0.5 сут. Полученные данные хорошо согласуются с ранее опубликованными в Проекте «МОРЕ» [Якунин, Плотников, 1999], не смотря на то, что были рассчитаны для разных временных периодов.

По данным MASIE также было рассчитано местоположение кромок ледяного покрова на дату максимальной ледовитости, в каждом исследуемом сезоне (рис. 2).

Рисунок 2 - Местоположение кромок льда на дату максимальной ледовитости в сезоны 2007–2020 гг. (цветные) и средняя кромка льда на вторую декаду марта в период с 1961 по 1990 гг. (чёрная линия) по Л. П. Якунину (1999)

Сравнительный анализ местоположения кромок с данными Л. П. Якунина, рассчитанными для опорной климатической нормы (1961–1990 гг.) позволяет заключить, что площадь ледяного покрова в современный период заметно увеличилась. Наиболее наглядно это проявляется в восточной половине Берингова моря. Данное обстоятельство находится в противоречии с гипотезой о глобальном потеплении. Чтобы подтвердить или опровергнуть данное предположение необходим детальный анализ всех имеющихся на данный момент данных: как исторических данных, за период наблюдений с 1850 по 2017 гг. [Walsh et al., 2019], так и данных дистанционного исследования Земли с 1978 г. по настоящее время [https://nsidc.org/data/G02135/versions/3].

В дальнейших исследованиях предполагается выполнить комплексный анализ особенностей пространственно-временной изменчивости ледовых характеристик Берингова моря, используя методологические подходы, разработанные в НИЛ ДЗЗ для Охотского моря (например, районирование ледяного покрова по ледово-географическим признакам и т. д.) [Минервин и др., 2015, Романюк, 2019]. Это позволит уточнить существующие представления о ледовом режиме, количественно

оценить его изменения, повысить точность прогнозов ледовых условий, разработать критерии оценки рисков и минимизировать их влияние на безопасность зимнего плавания судов по Дальневосточному транспортному коридору.

1. Якунин Л. П., Плотников В. В. Проект «Моря». Гидрология и гидрохимия морей // – Том X: Берингово море. – Выпуск 1: Гидрометеорологические условия. – СПб.: Гидрометеоздат, 1999. – С. 246–279.
2. Думанская И. О. Ледовые условия морей азиатской части России. – М., Обнинск: ИГ-СОЦИН, 2017. – 640 с.
3. Вакульская Н. М., Плотников В. В. Оценки параметров состояния ледяного покрова Берингова моря // Криосфера Земли, 2014, т. XVIII, № 1, с. 92–100
4. Романюк В. А., Минервин И. Г., Пищальник В. М. Восстановление ряда ледовитости Охотского моря с 1882 по 2015 г. // Физика геосфер: IX-й Всероссийский симпозиум, 31 августа – 4 сентября 2015 г., г. Владивосток, Россия: мат. докл. / Учреждение Российской академии наук Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева Дальневосточного отделения РАН. – Владивосток: Дальнаука, 2015 б. – С. 194–198.
5. Пищальник В. М., Дорофеева Д. В., Минервин И. Г., Шумилов И. В., Никулина И. В. Межгодовая динамика аномалий ледовитости Татарского пролива с 1882 по 2018 г. // Известия ТИНРО, 2019 – Т. 196. – С. 1–9
6. Пищальник В. М., Романюк В. А., Минервин И. Г., Батухтина А. С. Анализ динамики аномалий ледовитости Охотского моря в период с 1882 по 2015 г. // Известия ТИНРО, 2016. – Т. 185. – С. 228–239.
7. Якунин Л. П. Атлас границ преобладающего однолетнего льда дальневосточных морей России. – Препринт. Владивосток: ТОИ ДВО РАН, 1997. – 32 с.
8. Walsh, J.E., Chapman W.L., Fetterer F. and Stewart S. Gridded Monthly Sea Ice Extent and Concentration, 1850 Onward, Version 2. Boulder, Colorado USA 2019. NSIDC: National Snow and Ice Data Center. Doi: <https://dx.doi.org/10.7265/jj4s-tq79>.
9. Минервин И. Г., Романюк В. А., Пищальник В. М., Трусков П. А. Районирование ледяного покрова Охотского и Японского морей // Вестник Российской Академии Наук, 2015 а. – Т. 85. – № 1. – С. 24–32.
10. Романюк В. А. Ледовый режим Охотского моря в условиях глобальной тенденции увеличения температуры воздуха: дисс. канд. геогр. наук // ТОИ ДВО РАН. – Владивосток, 2019. – 125 с.

Оськина М.А.

Разработка геоинформационной системы «Формирование гидрохимического облика Камского водохранилища»

doi: 10.18411/sr-10-04-2021-91

В настоящее время географические информационные системы (ГИС) являются наиболее эффективным инструментом познания постоянно изменяющейся географической среды. Они находят применение в самых разных областях человеческой деятельности – там, где идет работа с данными, имеющими географическую привязку, где нужно показать или оценить взаимное расположение объектов на местности, где решение вопроса требует учета географического распределения одного или нескольких факторов. ГИСы в настоящее время всё чаще применяются в гидрологии, как за рубежом, так и в России. Например, Федеральное агентство водных ресурсов пользуется специально созданной ГИС для внутреннего пользования, а существующая ГИС водных ресурсов Швейцарии находится в свободном интерактивном доступе. Широко применяются локальные ГИС, такие как «Пространственное моделирование загрязнения водных объектов», разработанное в Санкт-Петербурге. В Пермском крае разработана локальная ГИС «Воткинского водохранилища», существует ГИС «Территориальная Система Экологического Мониторинга (ТСЭМ) Пермского края». Эти системы предназначены для создания