

ТЕНДЕНЦИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ БЕЗЛЕДНОГО ПЕРИОДА В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ В ПОСЛЕДНИЕ ТРИ ДЕСЯТИЛЕТИЯ

В.С. Порубаев¹, канд. техн. наук, Е.У. Миронов¹, д-р геогр. наук, Л.П. Мочнова¹

¹Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия

TENDENCY OF CHANGING THE DURATION OF THE ICE FREE PERIOD IN THE ARCTIC SEAS IN THE LAST THREE DECADES

V.S. Porubaev¹, Cand. Sc., E.U. Mironov¹, Dr. Sc., L.P. Mochnova¹

¹Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

Рассмотрено изменение продолжительности безледного периода в арктических морях за период с 1986 по 2018 год. Сделано обоснованное предположение, что продолжительность безледного периода достигла максимума в период с 2014 по 2016 год.

The change in the duration of the ice-free period in the Arctic seas for the period from 1986 to 2018 is considered. A reasonable assumption was made that the duration of the ice-free period reached a maximum in the period from 2014 to 2016.

Введение.

Продолжительность безледного периода имеет важное значение для хозяйственной деятельности в арктических морях. Обычно для оценки площади моря занятой льдом и свободной от льда используется ледовитость. Однако для практических целей более показательным является продолжительность безледного периода. Вместе с тем, межгодовые колебания продолжительности безледного периода могут служить индикатором климатических изменений в Арктике. Тенденции изменения ледовых условий в прошлом служат источником появления различных гипотез о ледовых условиях в будущем. В данной работе рассмотрено изменение продолжительности безледного периода в арктических морях азиатской части России за период 1986-2018гг. В течение предшествующих трех десятилетий, продолжительность безледного периода в арктических морях увеличивалась. Это вызвано потеплением в рамках 60-ти летнего цикла изменения климата в Арктике [1]. В пределах этого цикла, который длится 55-65 лет, тридцатилетние периоды потепления, сменяются похолоданиями, что несомненно сказывается и на продолжительности безледного периода. Как с научной, так и с практической точки зрения важно оценить тенденцию изменения продолжительности безледного периода на предстоящие десятилетия.

Методика.

Безледным периодом, для конкретного района моря, является промежуток времени с момента окончательного очищения акватории от льда до даты его устойчивого появления. Такая характеристика была определена для нескольких точек на акватории каждого из арктических морей азиатской части России. Точки выбраны таким образом, чтобы получить информацию о продолжительности безледного периода в различных районах моря. Бывают случаи, когда в отдельных точках моря лед сохраняется в течение всего летнего периода, при этом продолжительность безледного периода равняется нулю. Для каждого района моря определено абсолютное значение продолжительности безледного периода. Среднее значение из этих величин дает возможность оценить продолжительность безледного периода во всем море. Существуют исследования ледовых условий, основанных на данных наблюдений морских гидрометеорологических станций [2], но они освещают ледовые условия только в прибрежной зоне и отличаются от ледовых условий на акватории моря.

Изменение продолжительности безледного периода с 1986 по 2018 год.

На рисунке 1 показано изменение продолжительности безледного периода в морях Карском, Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском. Для Карского моря рассмотрена его юго-западная часть, так как ледовые условия северо-восточной части имеют свои особенности.

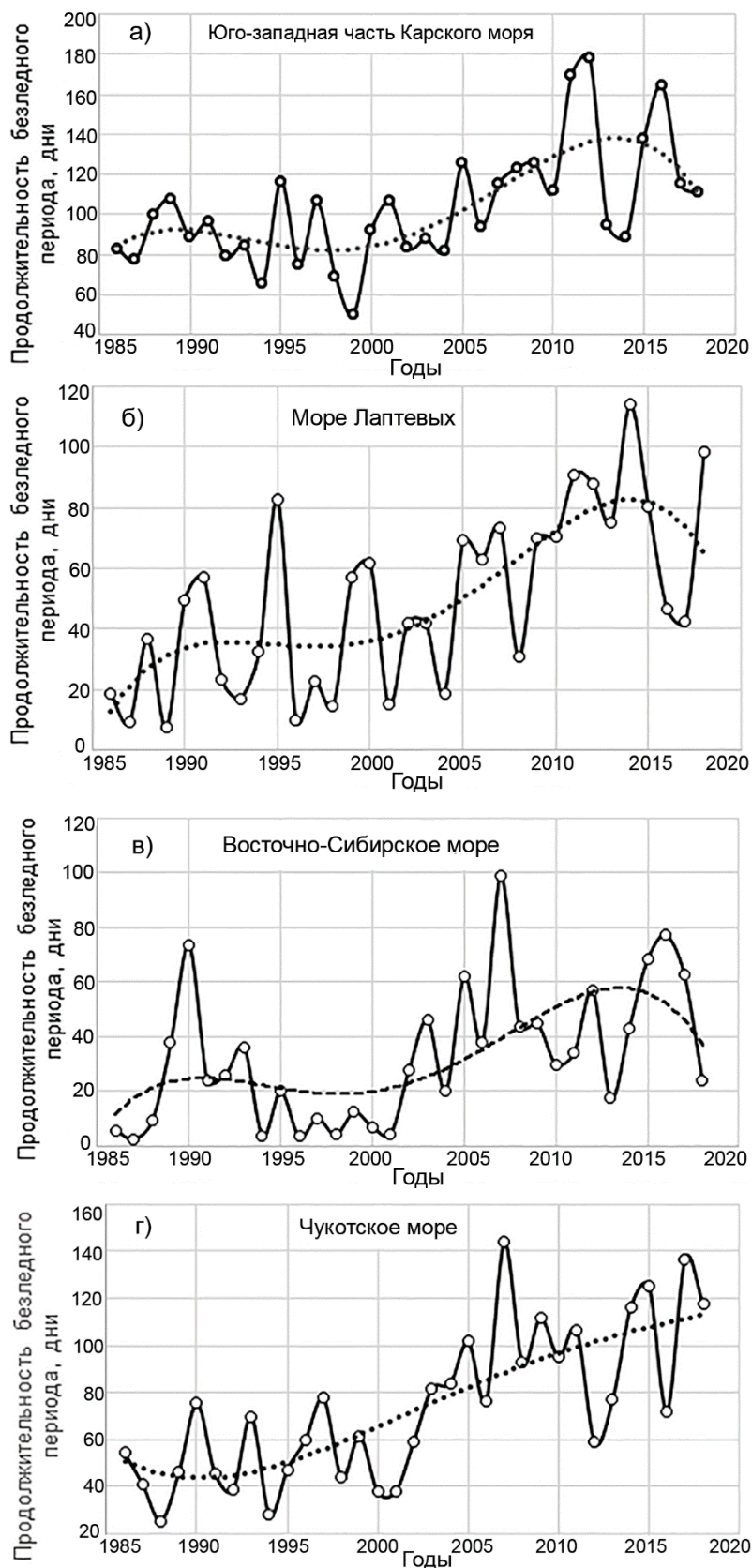


Рис. 1. Продолжительность безледного периода в морях Карском (а), Лаптевых (б), Восточно-Сибирском (в) и Чукотском (г) осредненная по данным нескольких точек

Как видно из рисунка 1, безледный период за последние тридцать три года в российских арктических морях увеличивался, хотя увеличение не было постоянным. Продолжительность его с 1986 по 2000 год не имела выраженного тренда, а в морях Лаптевых и Восточно-Сибирском характеризовалась большой межгодовой амплитудой. Начиная с 2000 года, во всех 4-х морях, происходило устойчивое увеличение безледного периода до середины второго десятилетия XXI века. В каждом море увеличение продолжительности безледного периода было различным, но тенденция ее изменения аналогична для всех 4-х рассмотренных морей. Это свидетельствует о том, что эти изменения происходят под воздействием единых факторов.

Согласно классификации временных колебаний климата [3], к внутривековым относятся колебания порядка десяти лет. Осредненная по десятилетиям продолжительность безледного периода для 4-х российских арктических морей приведена в таблице 1.

Таблица 1. Продолжительность безледного периода в арктических морях, осредненная по десятилетиям.

Моря	1986-1995	1996-2005	2006-2015	2009-2018
	Средняя продолжительность безледного периода, дни			
Карское (юго-запад)	90	109	124	127
Лаптевых	33	35	76	78
Восточно-Сибирское	24	20	49	46
Чукотское	47	65	100	102

Сведения, приведенные в таблице, дают количественную оценку ледовых условий с 1986 по 2018 год. В морях Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском безледный период увеличился за три десятилетия более чем в два раза. В Карском море увеличение также было существенным и составило более тридцати дней. Рассчитанная продолжительность безледного периода за последнее десятилетие включает также 7 лет десятилетнего периода 2006-2015 гг. Сравнение данных за эти десятилетия показывает, что вклад последних трех лет не привел к заметному увеличению безледного периода. Согласно кривым аппроксимации приведенных на рис. 1, за последние 4 года с 2015 по 2018 год в арктических морях, исключая Чукотское, наметилась тенденция к уменьшению продолжительности безледного периода. Хотя период в четыре года незначителен, он позволяет предполагать, что максимум продолжительности безледного периода в арктических морях пройден, и в дальнейшем следует ожидать уменьшение этого периода. В пользу этого предположения свидетельствуют выявленные полувековые колебания ледовитости арктических морях с временным интервалом 55-65 лет [1].

Выводы.

Особенности ледовых сезонов во втором десятилетии XXI века дают основания предположить, что увеличение продолжительности безледного периода в арктических морях, которое в рамках 55-65-ти летнего цикла длилось с 1985 года, достигло своего максимума в интервале с 2014 по 2016 год и в течение последующих трех десятилетий до середины 40-годов XXI века продолжительность безледного периода будет уменьшаться.

Литература

1. Фролов И.Е., Гудкович З.М., Карклин В.П., Ковалев Е.Г., Смоляницкий В.М. Научные исследования в Арктике. Т.2. Климатические изменения ледяного покрова морей Евразийского шельфа. СПб.: Наука, 2007. 135 с.
2. Думанская И.О. Ледовые условия азиатской части России. М.: Обнинск, ИГ-СОЦИН, 2017, 640с.
3. Монин А.С. Прогноз погоды, как задача физики. М.: Наука, 1969. 184 с.