

Привлечение материалов спутниковых наблюдений для оценки влияния циркуляции атмосферы на изменчивость ледовых условий крупнейших водоёмов бассейна р. Ангары



ледовых условий крупнейших водоёмов бассейна р. Ангары

Сутырина Е.Н.

Географический факультет ФГБОУ ВО «ИГУ», г. Иркутск, ensut78@gmail.com

Спутниковые материалы оказываются весьма информативными при изучении межгодовой изменчивости сроков очищения ото льда крупнейших водоёмов. В рамках проведённого исследования были изучены региональные особенности очищения ото льда акваторий Южной, Центральной и Северной котловин оз. Байкал, Братского и Усть-Илимского водохранилищ и оз. Хубсугул по данным радиометра AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) за двадцатилетний период с 1998 по 2017 гг. по методике, описанной в (Сутырина, 2017). Дана характеристика их межгодовой изменчивости (табл. 1). Размах сроков полного очищения для исследуемых акваторий составил от 21 до 26 дней. Межгодовые различия в сроках разрушения льда и очищения от него акваторий могут объясняться тем, что изучаемые водоёмы испытывают существенное влияние колебаний климата, в том числе проявляющееся в изменениях процессов теплообмена водоёмов с атмосферой.

Табл. 1. Характерные сроки полного очищения ото льда исследуемых акваторий

Характеристика	Братское вдхр.	Усть-Илимское вдхр.	оз. Хубсугул	Южная котловина оз. Байкал	Центральная котловина оз. Байкал	Северная котловина оз. Байкал
Средний срок полного очищения	29 мая	30 мая	14 июня	20 мая	26 мая	1 июня
Срок наиболее раннего полного очищения	17 мая	18 мая	5 июня	9 мая	13 мая	20 мая
Срок наиболее позднего полного очищения	7 июня	9 июня	26 июня	4 июня	7 июня	13 июня
Разброс сроков полного очищения, дни	21	22	21	26	25	24
Среднее квадратическое отклонение, дни	7	7	6	8	7	7

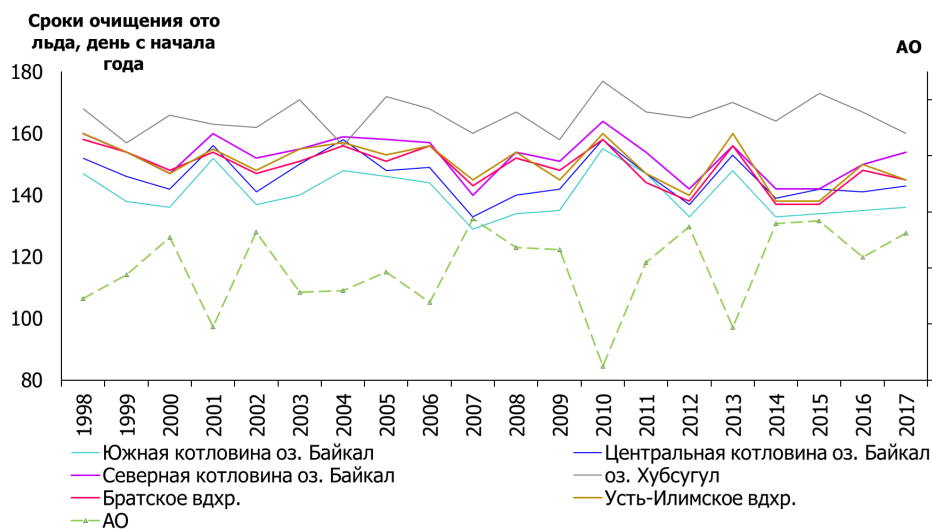


Рисунок 1 – Межгодовые колебания сроков очищения ото льда изучаемых акваторий и индекса АО, осредненного за ноябрь-апрель.

В ходе исследования проанализирована связь сроков очищения ото льда водоёмов по данным AVHRR с рядом показателей, отражающих характер атмосферной циркуляции, с которыми может быть связана адвекция тепла и влаги в район исследуемых водоёмов. Более выраженная связь сроков очищения ото льда всех котловин оз. Байкал, Братского и Усть-Илимского водохранилищ наблюдается с индексом АО (Arctic Oscillation), осреднённым за периоды ноябрь-апрель или ноябрь-май, со значениями коэффициента корреляции, достигающими $-0,84 \dots -0,91$. На рис. 1 также видно, что графики межгодовых колебаний сроков очищения указанных акваторий и значений индекса АО находятся в противофазе. Это обусловлено тем, что, когда индекс АО находится в положительной фазе, кольцо сильных ветров вокруг Северного полюса ограничивает поступление более холодного воздуха из полярных регионов.

В отрицательной фазе индекса АО пояс ветров, циркулирующих вокруг Северного полюса, становится слабее и искажается, что способствует более легкому проникновению в средние широты холодных арктических воздушных масс (рис. 2).

Межгодовые колебания сроков очищения оз. Хубсугул имеют умеренную связь со значениями АО с корреляцией, достигающей $-0,45$. Характер очищения ото льда оз. Байкал, Братского и Усть-Илимского водохранилищ обладает общими региональными чертами, а на очищение ото льда оз. Хубсугул более выраженное влияние оказывают местные природно-климатические условия и сочетание ряда циркуляционных факторов. С параметром, характеризующим интенсивность Азиатского антициклона (SLP_{SH}), сроки очищения оз. Хубсугул имеют заметную связь с корреляцией $0,51$.

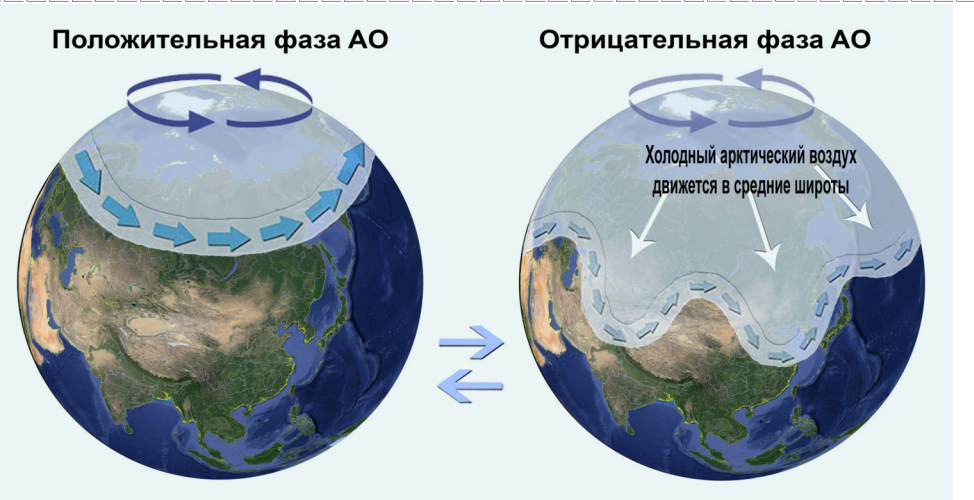


Рисунок 2 – Положительная и отрицательная фаза АО.

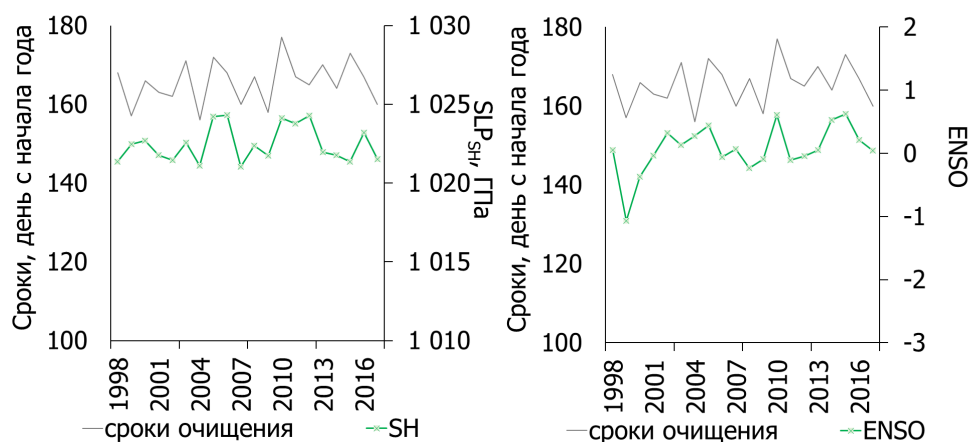


Рисунок 3 – Межгодовые колебания сроков очищения ото льда оз. Хубсугул, интенсивности Азиатского антициклона (SLP_{SH}) и индекса Южного колебания (ENSO)

С индексом Южного колебания ENSO (El Nino Southern Oscillation), характеризующим интенсивность циркуляции в более низких широтах, сроки очищения ото льда на оз. Хубсугул имеют умеренную связь с коэффициентом корреляции $0,49$. Межгодовые колебания данных параметров в сопоставлении со сроками очищения Хубсугула даны на рис. 3.

Значение коэффициента множественной корреляции, характеризующего связь сроков очищения оз. Хубсугул с влиянием Арктической осцилляции, Азиатского антициклона и Южного колебания, составило $0,72$.

Литература

Сутырина Е.Н. Межгодовая изменчивость и прогноз весенних ледовых явлений на оз. Байкал и водохранилищах Ангарского каскада // Лёд и Снег, 2017. Т.57, № 1. С.108-116.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №№ 17-29-05045, 17-29-05047.