

# Изменчивость ледового режима водоемов в пределах водосбора

## р. Селенги по спутниковым данным

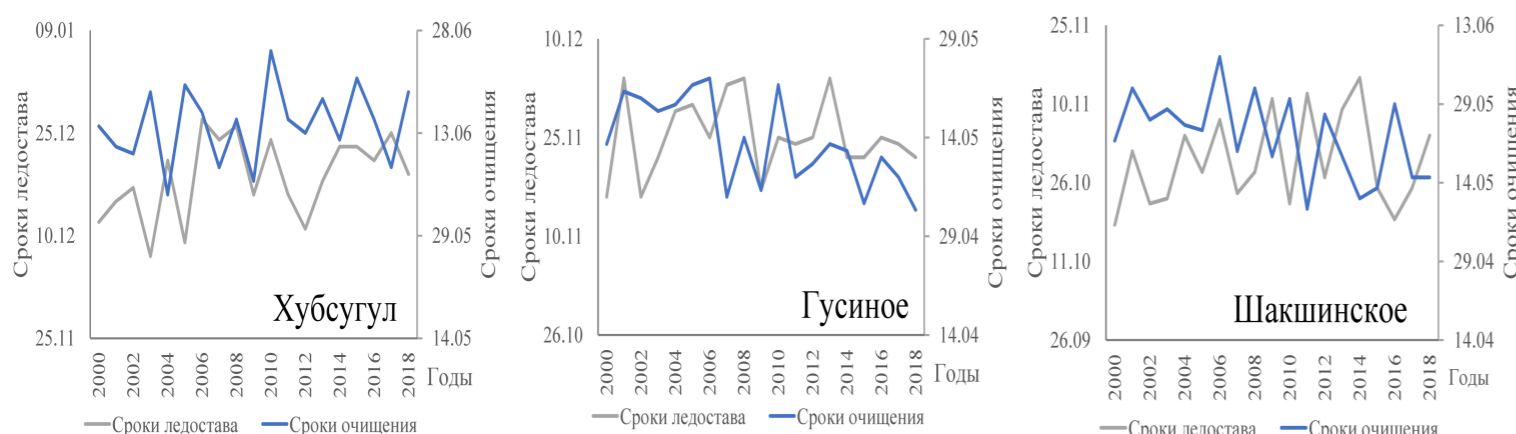


Сутырина Е.Н., Вяткин А.Н., Географический факультет ФГБОУ ВО «ИГУ», г. Иркутск

**Целью** исследования является изучение изменчивости сроков наступления ледовых событий на ряде водоемов в бассейне р. Селенги.

**Объектам** исследования являются: оз. Хубсугул, оз. Гусиное, озера Ивано-Арахлейской группы. С применением RGB-синтезированных изображений 2,1,1 каналов спектрорадиометра MODIS (были определены даты наступления ледостава и полного очищения ото льда исследуемых водоемов в 2000-2018 гг.

По данным MODIS из исследуемых водоемов наиболее поздно ледостав устанавливается на оз. Хубсугул, в среднем **18 декабря**. Почти на месяц раньше – **25 ноября** в среднем ледостав устанавливается на оз. Гусиное и в конце октября – начале ноября – на озёрах Ивано-Арахлейской группы. В первую очередь различия в сроках ледостава может объясняться существенным различием в объемах данных озер, а также высотной зональностью и влиянием теплового загрязнения от Гусино-озерской ГРЭС. Размах дат наступления ледостава составил от **18** (оз. Гусиное) до **32 суток** (оз. Иргень).



**Рис.1. Примеры межгодового хода сроков наступления ледостава и полного очищения ото льда по данным MODIS**

лах его территории. В работе рассчитана корреляция между сроками наступления ледовых явлений и различными показателями, характеризующими интенсивность Арктической и Южной осцилляций и Азиатского антициклона.

Более явное влияние анализируемые циркуляционные факторы оказывают на очищение водоёма ото льда, чем на сроки его формирования. Для оз. Гусиное и озёр Ивано-Арахлейской группы наблюдается заметная или умеренная связь сроков очищения ото льда с колебаниями значений индекса Арктической осцилляции АО, с параметром, характеризующим интенсивность Азиатского антициклона - связь умеренная, с Южным колебанием – умеренная или слабая. Сроки очищения оз. Хубсугул, расположенном в более низких широтах, имеют более выраженную связь с интенсивностью Южного колебания и Азиатского антициклона, с индексом АО связь менее выражена. Множественной корреляции при учёте трех циркуляционных факторов составляет для исследуемых водоёмов от **0,55** до **0,67**, что характеризует связь как значимую.

**Табл. 1. Изменчивость сроков наступления ледостава и полного очищения ото льда исследуемых водоёмов**

Фаза	Характеристика	Озёра							
		Хубсугул	Гусиное	Иргень	Бол. Ундугун	Шакшинское	Арахлей	Иван	Тасей
Наступление ледостава	Наиболее ранние	07.12	16.11	18.10	18.10	18.10	27.10	18.10	18.10
	Наиболее поздние	27.12	04.12	19.11	15.11	15.11	23.11	15.11	15.11
	Среднее	18.12	25.11	28.10	28.10	30.10	08.11	29.10	29.10
	Размах, сутки	20	18	32	28	28	27	28	28
	СКО, сутки	6	6	9	8	9	6	8	8
Полное очищение ото льда	Наиболее ранние	04.06	03.05	11.05	11.05	09.05	15.05	13.05	12.05
	Наиболее поздние	25.06	23.05	03.06	03.06	07.06	07.06	04.06	04.06
	Среднее	14.06	13.05	22.05	21.05	22.05	27.05	22.05	22.05
	Размах, сутки	21	20	23	23	29	23	22	23
	СКО, сутки	6	7	7	6	8	6	7	7

Наиболее раннее очищение ото льда происходит на оз. Гусином – в среднем **13 мая**, на озёра Ивано-Арахлейской группы – в среднем с **3 по 7 июня**, и позднее всех очищается ото льда оз. Хубсугул – в среднем **14 июня**. Причины различия в сроках очищения также различие в высоте расположения водоёмов и существенные различия в объёмах озёр и связанной с этим тепловой инерцией. Размах сроков полного очищения ото льда варьирует от **20** (оз. Гусиное) до **29 дней** (оз. Шакшинское).

Существенные размеры бассейна р. Селенги обуславливают воздействие различных циркуляционных факторов на ледовый режим озер, расположенных в пре-

**Табл. 2. Корреляция сроков очищения озёр с показателями, характеризующими интенсивность Арктической (АО) и Южной (OLR) осцилляций и Азиатского антициклона**

Коэффициент	Озёра							
	Хубсугул	Гусиное	Иргень	Бол. Ундугун	Шакшинское	Арахлей	Иван	Тасей
Парная корреляция с индексом АО	-0,37	-0,66	-0,55	-0,59	-0,49	-0,46	-0,54	-0,53
Парная корреляция с давлением в зоне действия Азиатского антициклона	0,47	0,39	0,42	0,47	0,44	0,40	0,48	0,50
Парная корреляция с индексом OLR	-0,48	-0,29	-0,33	-0,23	-0,26	-0,29	-0,36	-0,36
Множественная корреляция с индексом АО и давлением в зоне действия Азиатского антициклона	0,51	0,67	0,59	0,65	0,55	0,52	0,60	0,61
Множественная корреляция с индексом АО, OLR и давлением в зоне действия Азиатского антициклона	0,66	0,67	0,62	0,65	0,58	0,55	0,66	0,67