

УДК 551.5(574)

Л.А. Ерисковская *

ИЗМЕНЕНИЕ КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ КЛИМАТА ЗА ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ (НА ПРИМЕРЕ ЛЕДНИКА ТУЙЫКСУ)*ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА, СУММА ОСАДКОВ, ЗИМНИЙ ПЕРИОД, ЛЕТНИЙ ПЕРИОД, СИНОПТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, КЛИМАТ*

Анализируются отклонения средней летней, зимней температуры воздуха от средней многолетней, ход суммы атмосферных осадков за летний, зимний, сезон (1973...2014 гг.), а также индекс континентальности в процентах, сумма твёрдых осадков, количество суток абляционного периода в многолетнем ходе за летний период (2007...2014 гг.). Рассматриваются синоптические процессы по типизации Б.Л. Дзердзеевского ЭЦМ (элементарный циркуляционный механизм) в течение зимнего, летнего периода (2007...2013 гг.), подсчитывалось количество суток ЭЦМ и сумма атмосферных осадков за данный период при ЭЦМ.

Введение. Для перспективного планирования использования природных ресурсов в нашей стране необходимо знать масштабы и последовательность колебания климата. В настоящее время внимание ученых все более и более сосредоточивается на высокогорных районах, где формируется подавляющая часть стока, используемого в сельском хозяйстве. Ещё больший научно-практический интерес проявляется к ледникам – одной из важнейших составляющих водного баланса, особенно во время засушливых периодов, когда ледники представляют по существу единственный источник питания рек в летние месяцы. Ледники – аккумуляторы влаги. Вода в ледниках консервируется на много сотен и тысяч лет. Именно ледники можно назвать гигантскими естественными хранилищами запасов пресной воды.

Для рассмотрения этого вопроса взят репрезентативный ледник Туйыксу в Илейском Алатау (Заилийском Алатау), который располагается на морене на высоте 3450 м, где с 1972г. ведутся круглогодичные наблюдения лабораторией гляциологии Института Географии. Проанализированная ин-

* Институт географии, г. Алматы

формация высылается во Всемирную службу мониторинга ледников (Цюрих, Швейцария) и регулярно публикуются в её периодическом издании.

Метеорологические исследования. Как рассматривалось [4, 7] в результате потепления индекс континентальности понижался, так как зимой температура воздуха повышалась намного быстрее, чем летом. Но с 2007 г. температура воздуха за зимний период стала понижаться (рис. 1), в летний период также происходит понижение температуры воздуха, но незначительно (рис. 2). Это отразилось на континентальности климата. Индекс континентальности стал возрастать (рис. 3).

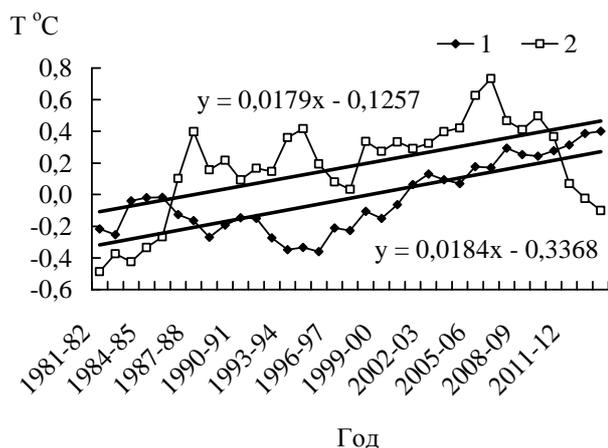


Рис. 1. Изменение отклонений температуры воздуха от средней многолетней за летний (1) и зимний (2) периоды по 10-летним скользящим на леднике Туйыксу.

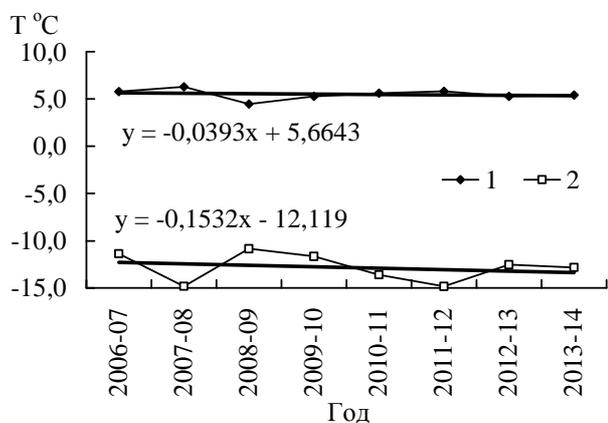


Рис. 2. Многолетний ход средней температуры воздуха за летний (1) и зимний (2) периоды на леднике Туйыксу.

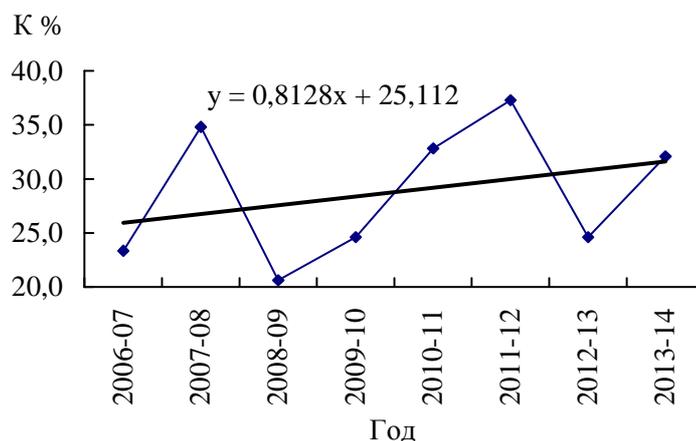


Рис. 3. Многолетний ход индекса континентальности на леднике Туйыксу.

Индекс континентальности подсчитывался по формуле В. Горчинского.

$$K = 1,7A/\sin \varphi - 23,$$

где K – индекс континентальности, %; A – амплитуда годовых колебаний температуры воздуха (использовались среднемесячные максимальные и минимальные температуры), φ – широта местности. По исследованиям Е.Н. Вилесова, В.Н. Уварова, Е.А. Гужавиной эта формула наиболее приемлема в условиях Казахстана [1].

В связи с незначительным понижением температуры воздуха в летний сезон (рис. 2), стали увеличиваться твердые осадки (рис. 4). Это благоприятно для оледенения. Но ледник продолжает отступать, баланс массы в основном отрицательный, так как увеличивается продолжительность абляционного периода (рис. 4), несмотря на увеличение осадков в летний период (рис. 5). Зимой осадки также возрастают, но незначительно.

Синоптические процессы. Большое влияние на климатические изменения оказывают синоптические процессы. Для анализа использовалась типизация макроциркуляционных процессов, разработанная Б.Л. Дзердзеевским для Северного полушария [2, 3]. В отдельную группу им выделена меридиональная южная циркуляция (тип 13) – необычное состояние атмосферы с циклонической циркуляцией на полюсе, отсутствием блокирующих процессов на полушарии и тремя-четырьмя одновременными выходами южных циклонов в разных секторах полушария. Именно с этой группой с начала 1980-х годов (максимум приходится на

1989 г.) и в настоящее время связано большинство метеорологических экстремумов, в том числе и в Арктическом бассейне, и в горных районах. Рост повторяемости южных циклонов, имеющих малые радиусы действия, большие скорости перемещения и резкие контрасты температур на фронтах вызвали увеличение амплитуды колебаний температуры воздуха и атмосферных осадков в разных регионах, в частности, в горных районах в тёплое время года [8].

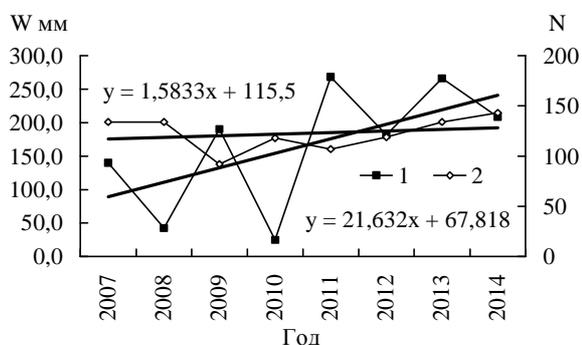


Рис. 4. Многолетний ход суммы твердых осадков на леднике Туйыксу за летний сезон (1) и количество суток абляционного периода (2).

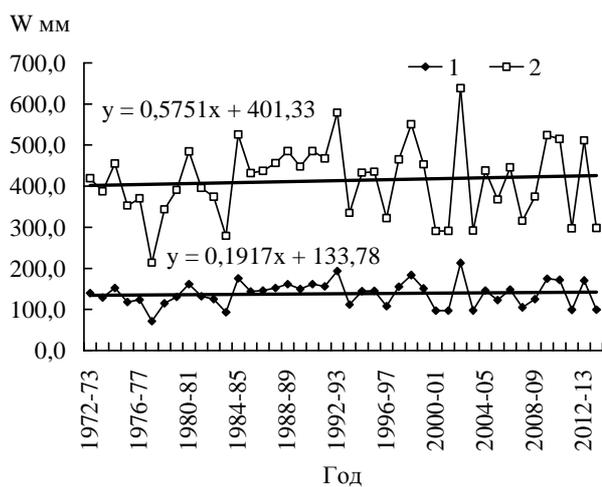


Рис. 5. Многолетний ход суммы атмосферных осадков на леднике Туйыксу за летний (1) и зимний (2) периоды.

При исследовании синоптических процессов использовался материал сайта [10]. На его основе определялось число суток ЭЦМ (элементарный циркуляционный механизм) за месяц. Затем подсчитывалось их сумма отдельно за зимний и летний периоды (табл.). Наибольшее количе-

ство осадков на леднике Туйыксу, как отмечалось в работе [5], выпадало при ЭЦМ *13л* в летний период и при ЭЦМ *13з* в зимний период. В случае ЭЦМ *13л* полярное вторжение отсутствует, отмечаются обширная депрессия над Арктическим бассейном и циклоническая деятельность на континентах [3, 9]. В 20 в. продолжительность ЭЦМ *13л* росла. Правда, в конце столетия число суток с выпадением осадков на леднике Туйыксу стало уменьшаться, но влияние данного типа циркуляции еще велико. В связи с уменьшением ЭЦМ *13л* стало увеличиваться продолжительность других ЭЦМ, в частности тип *12* – (три или четыре блокирующих процесса, три или четыре прорыва южных циклонов), в основном *12а* [6]. Температура воздуха при выпадении осадков, при ЭЦМ *13л* и *12*, понижалась, что благоприятно для оледенения в летний период. Рост суммарной продолжительности ЭЦМ *12*-го и чередование их с ЭЦМ *13*-го типа создали наилучшие условия для обострения атмосферных фронтов, формирования обильных осадков и резких контрастов температуры воздуха. Также добавлялся *9-й* тип в летний сезон за исследуемый период (табл.). Тип *9* (два или три блокирующих процесса, три прорыва южных циклонов). В зимний сезон (за период 2007...2014 гг.) в основном преобладал *13з* (полярные вторжения отсутствуют, циклоническая деятельность над Арктическим бассейном, наличие мощных континентальных антициклонов), *12з* – (три полярных вторжения: на Северную Америку, Азию, атлантическое побережье Европы), ещё *12г*, и как в летний период *12а*. Также большое число случаев ЭЦМ *11* (табл.). При ЭЦМ *11* – (два полярных вторжения на Северную Америку и Восточную Азию, соединяющие зимние континентальные антициклоны) [9]. В многолетнем ходе за исследуемый период в **летнем** периоде в основном возрастал ЭЦМ *13л*, но осадков выпало больше при ЭЦМ *9*, затем *13л*, потом *12а*. В **зимний** период в многолетнем ходе возрастал ЭЦМ *12а*, но осадков больше всего выпало при ЭЦМ *13з*, затем при ЭЦМ *11* за исследуемый период (табл.).

Таблица

ЭЦМ (количество суток) и сумма осадков (мм) за период 2007...2013 гг.

ЭЦМ	Зима		Лето	
	Количество суток	Сумма осадков	Количество суток	Сумма осадков
<i>1</i>	5	5,0	-	-
<i>2</i>	-	-	39	181,8
<i>3</i>	-	-	38	139,8
<i>4</i>	-	-	26	102,5
<i>5</i>	28	19,6	-	-

ЭЦМ	Зима		Лето	
	Количество суток	Сумма осадков	Количество суток	Сумма осадков
<i>6</i>	-	-	23	100,1
<i>7л</i>	-	-	11	50,1
<i>7з</i>	24	32,7	-	-
<i>8а</i>	6	0,4	16	29,1
<i>8б</i>	-	-	8	54,8
<i>8бз</i>	4	-	-	-
<i>8в</i>	-	-	3	8,8
<i>8вз</i>	10	8,5	-	-
<i>8гл</i>	-	-	21	24,5
<i>8гз</i>	25	34,5	2	6,8
<i>9</i>	23	34,2	105	678,4
<i>10</i>	10	20,2	32	98,7
<i>11</i>	143	129,6	-	-
<i>12а</i>	64	64,6	91	577,1
<i>12г</i>	67	72,1	1	-
<i>12л</i>	-	-	64	352,5
<i>12з</i>	107	81,0	5	-
<i>13з</i>	116	157,4	3	-
<i>13л</i>	-	-	156	578,0
Сумма	632	659,8	644	2983,0

Заключение. Индекс континентальности за период 2007...2014 гг. стал возрастать, так как температура в зимний период стала понижаться, летний период так же, но незначительно. Осадки возрастали, в основном в летний период. Стали увеличиваться твердые осадки. Это благоприятно для оледенения. Но ледник Туйыксу продолжает отступать, баланс массы в основном отрицательный, так как увеличивается продолжительность абляционного периода. При анализе синоптических процессов в многолетнем ходе за исследуемый период в летнем периоде в основном возрастал ЭЦМ *13л*, но осадков выпало больше при ЭЦМ *9*, затем *13л*, потом *12а*. В зимний период в многолетнем ходе возрастал ЭЦМ *12а*, но осадков больше всего выпало при ЭЦМ *13з*, затем при ЭЦМ *11* за исследуемый период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вилесов Е.Н., Уваров В.Н., Гужавина Е.А. Континентальность климата Казахстана. / АН Каз. ССР. Тезисы докладов 2-го съезда ГО. Каз. ССР. – Алма-Ата: Изд. Наука, 1985. – С. 33-34.
2. Дзердзеевский Б.Л. Проблемы колебаний общей циркуляции атмосферы и климата. // Воейков и современные проблемы климатологии. –Л.: 1956. – С. 109-122.

3. Дзердзеевский Б.Л. Общая циркуляция атмосферы и климат. – М.: Гидрометеиздат, 1975. – 285 с.
4. Ерисковская Л.А. Влияние климатических изменений на оледенение в высокогорной зоне Заилийского Алатау на примере ледника Туюксу. // Гидрометеорология и экология. – 2003. – №4. – С. 31-34.
5. Ерисковская Л.А. Метеорологическая обусловленность колебания границы питания на леднике Туюксу. // Гидрометеорология и экология. – 2005. – № 2. – С. 79-88.
6. Ерисковская Л.А. Фазовый состав атмосферных осадков на леднике Туыксу. // Гидрометеорология и экология. – 2006. – № 4. – С. 108-117.
7. Ерисковская Л.А. Климатические условия ледника Туыксу. Характеристика и анализ метеорологических данных. LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2014. – 76 с.
8. Кононова Н.К. Исследование многолетних колебаний циркуляции атмосферы Северного полушария и их применение в гляциологии // МГИ. – 2003. – Вып. 95. – С. 45-65.
9. Кононова Н.К. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б.Л. Дзердзеевскому /Отв. ред. А.Б. Шмакин; Ин-т географии РАН – М.: 2009. – 372 с.
10. Кононова Н.К. Колебания циркуляции атмосферы Северного полушария 20 – начале 21 века. www.atmospheric-circulation.ru

Поступила 18.11.2014

Л.А. Ерисковская

СОҢҒЫ ЖЫЛДАРДАҒЫ КЛИМАТТЫҢ КОНТИНЕНТТІ ӨЗГЕРУІ (ТҰЙЫҚСУ МҰЗДЫҒЫ МЫСАЛЫНДА)

Орташа көпжылдық ауа температурасынан орташа жаздық, қыстық ауа температурасының ауытқуы, жаз, қыс маусымдарындағы жауын-шашын сомасының бағыты (1973...2014 жж.), сонымен қатар континенттік индекс пайызбен, қатты жауын-шашын сомасы, көпжылдық ауытқудағы (2007...2014 жж.) жаз маусымындағы абляциялық кезеңдегі тәулік сандары талданды. Қысқы, жазғы кезеңдердегі (2007...2013 жж.) Б.Л. Дзердзеевский ЭЦМ (элементар циркуляциялық механизм) типтеуімен синоптикалық процестер қарастырылады, ЭЦМ тәулік саны және осы уақыттағы ЭЦМ бойынша жауын-шашын сомасы есептелді.