

УДК 551.524.34(574)

**КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ВЫСОКОГОРНОЙ ЗОНЕ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ НА ПРИМЕРЕ ЛЕДНИКА ТУЮКСУ**

Л.А. Ерисковская

*Рассматриваются климатические изменения за балансовый год, холодный, теплый периоды, отдельно за зимние, весенние (апрель – май) месяцы. Температура осадки равномерно возрастали, особенно в холодный период. За весенние месяцы понижались. Зимы стали теплее, лето жарче, весна холоднее.*

Горные области занимают 20% земной поверхности.

Горный климат влияет на изменение климата в целом на Земном шаре и может оказывать значительное воздействие на экономику многих стран мира. Изменения колебания горных климатов имеет большое значение для жизнедеятельности человека, так как человек работает в экстремальных условиях и такие колебания необходимо изучать и принимать в расчет. Около мощного снегового хребта Заилийского Алатау с ледниками и высокими пиками находится южная столица Алматы. От основного хребта на северном склоне отходят боковые отроги в виде “прилавок”, менее крупных хребтов - Талгарского, Нового, Малоалматинского и Кумбель. Формирование рельефа Заилийского Алатау с громадными конусами выноса горных пород в предгорьях и моренными отложениями в верхнем поясе в значительной мере повлияли на оледенения [4]. Оледенение воздействует на погоду в окрестностях. Впервые наблюдения в высокогорье за поверхностным движением ледников Заилийского Алатау были проведены С.Е. Дмитриевым в 1903...1908 гг. На леднике Центральным Туяксуйском - 1907, 1911 гг., затем Н.Н. Пальговым и другими. Особенно интенсивно исследовались ледники в период МГГ (1957...1959 гг.) и в последующие годы [6]. В основном исследования ледников в горах производились в летний период и этот сезон достаточно хорошо изучен. Но горы привлекают не только ученых, но и массу людей (альпинистов, туристов), особенно в зимнее время. Холодный период для ледников имеет также большое значение, так как происходит аккумуляция - накопление снега. Это происходит за счет твердых атмосферных осадков, метелевого переноса, снежных лавин и нарастающих осадков (изморозь, гололед). Но основным источником для

оледенения, особенно для ледника Туюксу, являются твердые осадки. Вообще для образования ледников необходимо скопление твердых осадков [7]. Ледник Туюксу находится в хребте Заилийского Алатау (Северный Тянь-Шань). Он был открыт в 1902 году. С тех пор на нем проводились эпизодические наблюдения. Это репрезентативный ледник, круглогодичные наблюдения ведутся на гляциологическом стационаре Туюксу-1 лабораторией гляциологии ИГ МОН РК с 1972 года. В данное время это единственная станция в Казахстане, Азии и СНГ. Научная информация высылается во Всемирную службу мониторинга ледников.

Ледник Туюксу имеет однокамерный цирк питания и ориентирован на север. Средняя абсолютная высота обрамляющего ледник гребня 4120 м, а его относительное превышение над подножием тыловой стены – 300 м; наклон стены достигает 35...40°. Ширина ледника в области цирка – около 1,5 км, а языка – 0,5 км. В 2001 г ширина открытой части ледника была 2841 м, а площадь – 2,5 км<sup>2</sup>. Наклон области фирнового поля 4...6°, языка ледника ~ 7...8°, а его конца ~ 16...18°. Язык ледника обрамлен боковыми моренами, под которыми сохраняется погребенный лед общей площадью около 0,2 км<sup>2</sup>, а под конечной мореной 0,3 км<sup>2</sup>. Вблизи правого края ледника есть небольшая срединная морена. Высотная зона расположения ледника находится в области вечной мерзлоты, в связи с этим он относится к типу холодных ледников.

Характерными признаками существования ледника Туюксу в условиях резко континентального климата являются, как правило, устойчивый зимний антициклон, низкая температура воздуха, летний пик осадков (около 60 % от годовой суммы). Совмещение процессов аккумуляции и абляции происходит, в основном, в теплый период года.

Баланс массы ледника зависит от режима и интенсивности летних осадков, выпадающих, как правило, в смешанном виде с преобладанием твердой фазы. В табл.1 видно, что максимальное количество осадков приходится на июнь. Минимальное количество осадков в январе, феврале. Самые низкие температуры – в январе, самые высокие – в июле месяце.

Глобальное потепление климата должно привести к заметному уменьшению зимних осадков [2]. Но если посмотреть на рис.1, то количество зимних осадков возрастает. Это благоприятно для оледенения.

Таблица 1

Распределение температуры и осадков по ст. Туюксу за период с

1972...2002 гг.

Параметр	Месяц											
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура	-3,4	-8,4	-11,4	-13,7	-13,3	-9,7	-4,0	-0,4	3,1	5,9	5,7	1,9
Осадки	59	42	37	26	25	48	104	149	164	146	97	57

Температура в высокогорной зоне Заилийского Алатау за данный период равномерно росла, в холодный период (октябрь – март) – больше, чем в летний (май – сентябрь); осадки также, но с 1990 - немного снизились (См. табл.2).

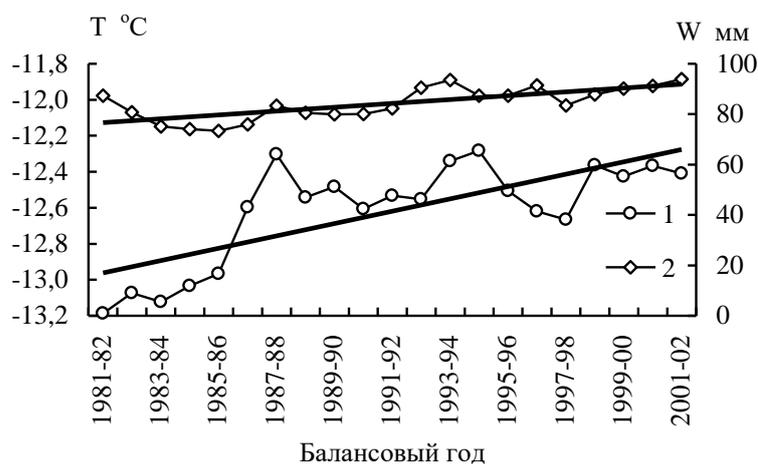


Рис.1. Изменение скользящих среднемесячных температур воздуха и суммарного количества осадков в зимние месяцы (декабрь – февраль) по 10-летиям на ст. Туюксу за период 1972...2002 гг.: 1 - температура воздуха и линейный тренд; 2 - атмосферные осадки и линейный тренд.

Таблица 2

Средние данные по температуре воздуха (Т) и осадкам (W), ст. Туюксу

Год	Холодный период		Балансовый год		Год	Теплый период	
	T	W	T	W		T	W
1972...80	-10,41	233,2	-4,15	925,9	1972...80	3,06	592,4
1980...90	-9,98	252,6	-3,96	984,9	1981...90	3,21	652,9
1990...02	-9,30	225,8	-3,12	951,2	1991...02	3,40	614,6

Температура за балансовый год также равномерно возрастает, но значительно меньше, чем за холодный период. Я думаю, что это влияние весенних месяцев (апрель, май), Весенние месяцы стали холодней. Осадки уменьшались и выпадали в основном в твердом виде, так как температура понизилась.

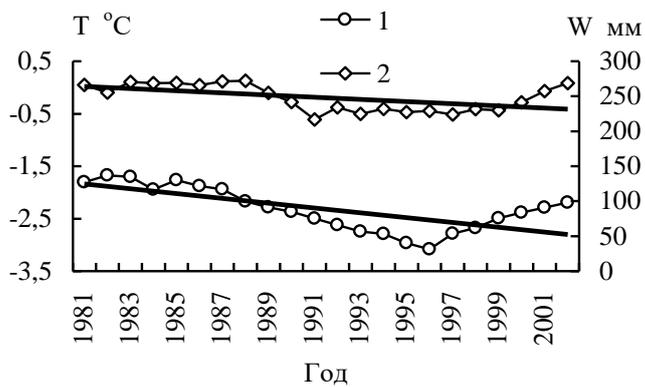


Рис.2. Изменение скользящих среднемесячных температур воздуха и суммарного количества осадков за период (апрель – май) по 10-летиям на ст. Туюксу за период 1972 - 2002 гг.: 1 - температура воздуха и её линейный тренд; 2 - атмосферные осадки и их линейный тренд.

Для оледенения большое значение имеет выпадение осадков, особенно в твердом виде. По исследованиям М.И. Геткера и Г.Е. Глазырина более благоприятны весенние осадки, чем осенние [3]. Но в целом за балансовый год осадки увеличивались, температура возрастала (Рис.3).

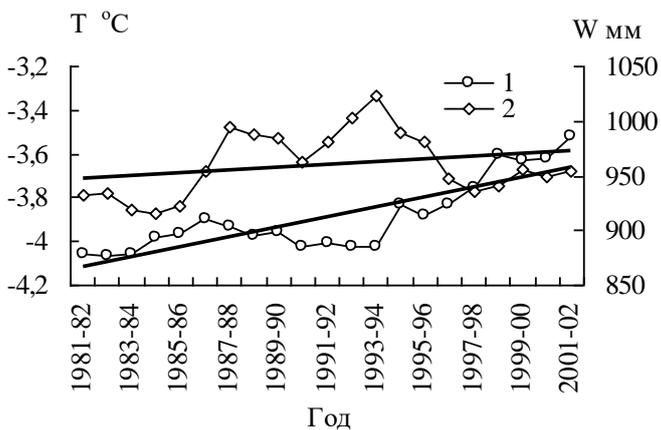


Рис.3. Изменение скользящих среднемесячных температур воздуха и суммарного количества осадков за балансовый год по 10-летиям на ст. Туюксу за период 1972...2002 гг.: 1 - температура воздуха и её линейный тренд; 2 - атмосферные осадки и их линейный тренд.

Таким образом, главным фактором для таяния ледников и отступления является повышение температуры воздуха. Есть ледники, когда за зиму выпадает снега вдвое больше, чем обычно, и, тем не менее, ледник

остаётся спокойным; но бывает и наоборот: снега зимой выпадает очень немного, а ледник резко наступает. С 2000...2001 гг. отступление ледника Туюксу стало замедляться. Ледник - "это продукт климата", обладающий инерцией. Наступание, отступление или стационарирование происходят в ответ на колебания климатических условий не одновременно, а только через несколько лет [1].

В последние годы стало появляться все больше сведений о замедленном отступании горных ледников и даже о начале их роста. В 60...70-х годах 20 века несколько изменился общий характер циркуляции атмосферы. Потепление в середине 20 столетия связано с увеличением солнечной активности. В это время совпали максимумы трех циклов - 11-летнего, векового и сверхвекового. Это привело к увеличению интенсивности циркуляции атмосферы на всей Земле, и как следствие к довольно резкому потеплению полярных областей, а затем и к общему потеплению на Земле. В большинстве районов земного шара сокращение ледников продолжается, но в Альпах и Средней Азии сейчас происходит утолщение областей питания и уменьшение количества отступающих ледников [5].

Изучение этого вопроса имеет большое значение, так как ледники - хранилище запасов пресной воды. Я предполагаю, что дальнейшее отступление ледника Туюксу будет замедляться, затем стационарироваться и возможно наступать. Но нужны дальнейшие исследования, чтобы определить влияния климатических изменений на оледенение.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакалов В.Д., Громан Д.С., Залиханов М.Г., Панов В.Д. Управление режимом горных ледников и стоком рек. - Л: Гидрометеиздат, - 1990. - 239 с.
2. Будыко М.И., Винников К.Я., Дроздов О.А, Ефимова Н.А. Предстоящие изменения климата // Изв. АН СССР, сер. географ. - 1978. - № 6. - С. 5 - 20.
3. Геткер М.И., Глазырин Г.Е. Некоторые характеристики осадков в горах и их влияние на горное оледенение // Проблемы гляциологии Алтая. - Томск, 1972. - 53 с.
4. Гуриков Д.Е. Заилийский Алатау. - Алма-Ата: Кайнар, 1981.-255 с.
5. Котляков. В.М. Льды, любовь и гипотезы. - М.: Наука, 2001. - Избр. соч., книга 4. - 367 с.
6. Токмагамбетов Г.А. Ледники Заилийского Алатау. Алма-Ата, 1976. - 367 с.

7. Тронов М.В. Ледники и климат. Л., - 1966. - 407 с.

Институт географии МОН РК

**ТҰЙЫҚСУ МҰЗДАҒЫ МЫСАЛЫНДА ІЛЕ АЛАТАУЫНЫҢ БИІК  
ТАУЛЫ АЙМАҒЫНДАҒЫ КЛИМАТТЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР**

Л.А. Ерисковская

*Баланстық жыл, оның суық, жылы кезеңдеріндегі, қыс, көктем (сәуір-мамыр) айларындағы климаттық өзгерістер бөлек қарастырылған. Температура мен жауын-шашындар, әсіресе суық кезеңде, бірте-бірте ұлғайған. Көктем айларында олар төмендеген. Бұрынғымен салыстырғанда, қыс жылынып, жаз ысып, көктем суыған.*