

УДК 551.324

**К ОЦЕНКЕ РОЛИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА
В ФОРМИРОВАНИИ ВОДОЛЕДОВЫХ СЕЛЕЙ**

В.В. Жданов

Приведены данные об изменении температуры воздуха зимнего периода в 20 веке в предгорьях Заилийского Алатау с целью оценки ее влияния на увеличение повторяемости водоледовых селей.

В последние десятилетия участились случаи формирования водоледовых селей на северном склоне Заилийского Алатау. Впервые подобное явление описано в статье [2]. В 2006 г. водоледовый сель на р. Узункаргалы нанес не только материальный ущерб, но и привел к человеческим жертвам (рис. 1) [3].



Рис. 1. Водоледовый сель на р. Узункаргалы, 5 января 2006 г.

По нашему мнению, активизация водоледовых селей связана с климатическими изменениями в этом регионе. Как известно [1], за последнее столетие температура воздуха на территории Казахстана увеличилась на 1,5 °С, что в 2,5 раза превышает величину глобального потепления.

Потепление климата приводит к изменению ледового режима горных рек. Если, по сведениям старожилов, в условиях суровых зим 40...50-х годов ледостав формировался постепенно и существовал несколько месяцев, то в настоящее время он образуется за 3...5 суток во время резких похолоданий, а затем разрушается. В ходе разрушения ледового покрова могут формироваться катастрофические водоледовые сели.

Целью данной работы является оценка изменения температуры воздуха в предгорьях Заилийского Алатау в зимний период времени в 20 веке. Для анализа изменения климата были взяты данные о температурах воздуха в зимний период (ноябрь-февраль) на М Алматы. В этот период наблюдается образование льда на реках, а на М Алматы имеются данные наблюдений за длительный период (1915...2005 гг.). Для оценки климатических изменений взято два периода: 1921...1960 и 1961...2000 гг. Ряды данных были обработаны на компьютере с помощью современных статистических программ. Средние характеристики температурных рядов приведены в таблице. Из таблицы следует, что конец века оказался теплее его начала на 1,4 °С. Минимальная температура воздуха наблюдалась в первом периоде. Отмечается уменьшение дисперсии и среднего квадратического отклонения, что говорит об увеличении однородности рядов.

Таблица

Характеристики температурных рядов изучаемых периодов

Период	N	$T_{cp}, ^\circ C$	$T_{min}, ^\circ C$	$T_{max}, ^\circ C$	D	$\sigma, ^\circ C$
1915-2005	10785	-3,5	-33,7	15,7	45,9	6,8
1921-1960	4810	-4,2	-33,7	14,9	49,5	7,0
1961-2000	4810	-2,8	-26,9	15,7	40,4	6,4

Примечание: N – количество дней, взятое для анализа, D – дисперсия среднесуточной температуры воздуха, σ – среднее квадратическое отклонение среднесуточной температуры воздуха.

Для оценки риска возникновения водоледовых селей важны данные о повторяемости и продолжительности периодов отрицательных среднесуточных температур воздуха (T_{cp}). Повторяемость T_{cp} по градациям: от -20 до -10, от -10 до 0, от 0 до 10 и от 10 до 20 °С приведена на рис. 2. Анализ графиков показывает, что в последние годы уменьшается повторяемость случаев T_{cp} по градациям: от -30 до -20 °С и от -20 до -10 °С. И,

наоборот, увеличилась повторяемость числа случаев T_{cp} в градации от 0 до 10 °С. Число случаев T_{cp} в градациях от -10 до 0 и от 10 до 20 °С практически не изменилось.

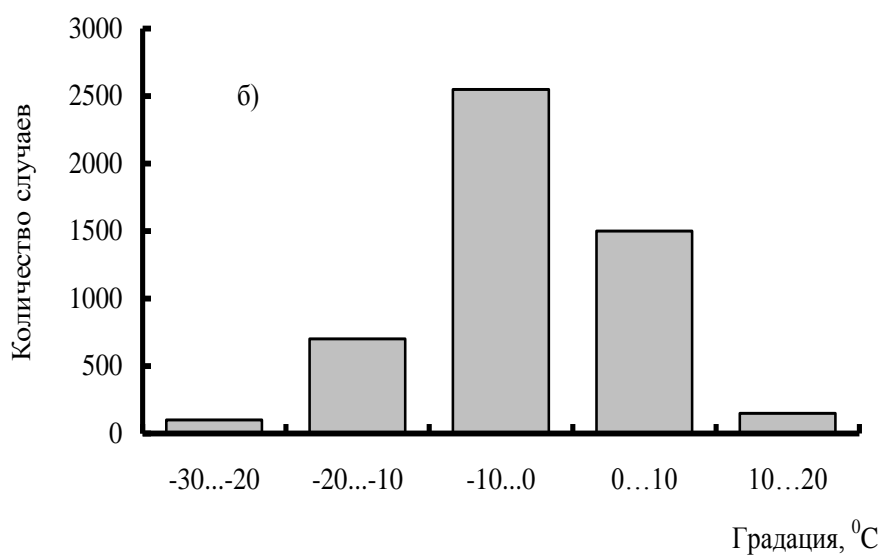
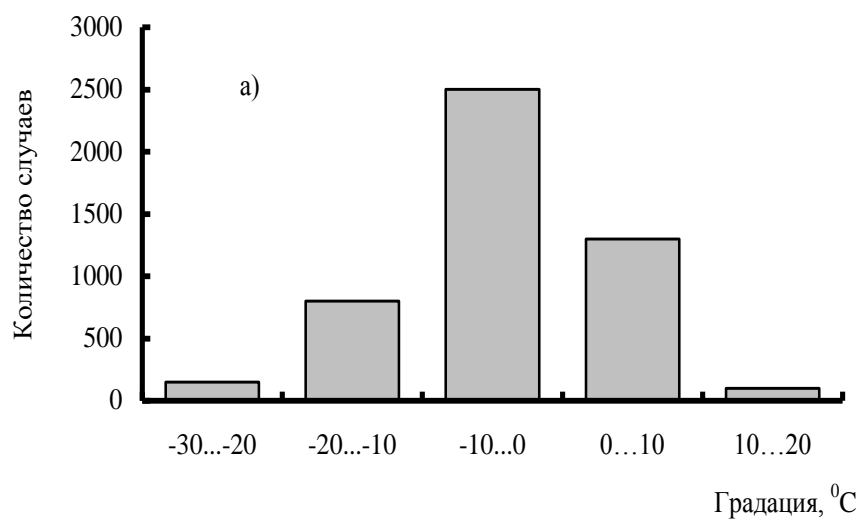


Рис. 2. Гистограмма распределения T_{cp} (ноябрь-февраль).
а) – за период 1921...1960 гг.; б) – за период 1961...2000 гг.

Кроме изменения общей характеристики зимы произошло смещение сроков перехода температур воздуха через ноль осенью и сроков с минимальными T_{cp} зимой. Это проиллюстрировано на рис. 3. Очевидно, что зима стала менее продолжительной и более теплой. Отрицательные T_{cp} стали наступать на 6 дней позже, а минимальные T_{cp} сместились на 20 дней с начала на конец января.

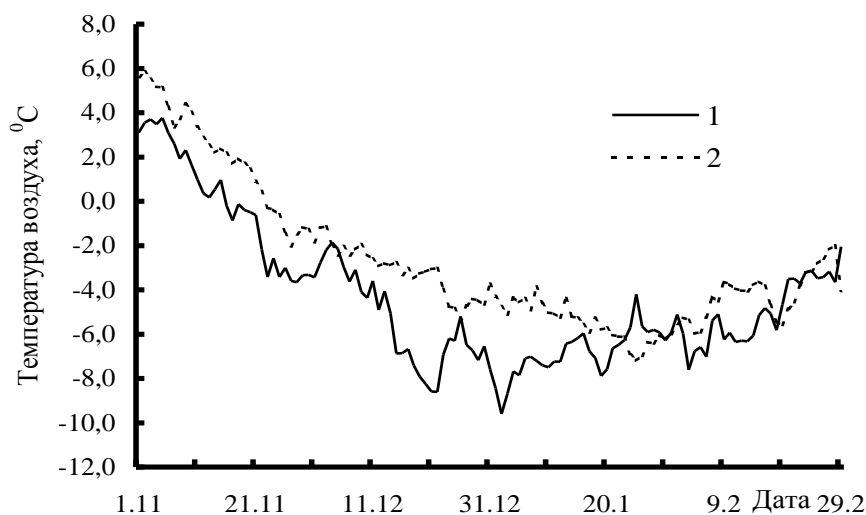


Рис. 3. Ход среднесуточных T_{cp} . (М Алматы).
1 – 1921...1960 гг.; 2 – 1961...2000 гг.

Для каждого месяца в течение всего изучаемого периода рассчитана повторяемость T_{cp} по следующим градациям: от -20 до -15, от -15 до -10, от -10 до -5, от -5 до 0 °C. Для всех случаев построены графики, здесь приведены только два из них на рис. 4. Анализ всех построенных графиков показывает, что климат становится более теплым. Об этом говорят и линейные тренды T_{cp} . Не изменилась только повторяемость градаций (-5...0) в ноябре и (-10...-5) в январе. Увеличилась повторяемость градаций (-5...0) с декабря по февраль. Повторяемость всех остальных градаций с отрицательными T_{cp} резко уменьшилась. В среднем изменение составило 2...4 °C. Причем в начале зимы изменение прослеживается более интенсивно. Случаев с T_{cp} ниже минус 20 °C в 90-х годах во все месяцы, кроме января, практически не наблюдалось.

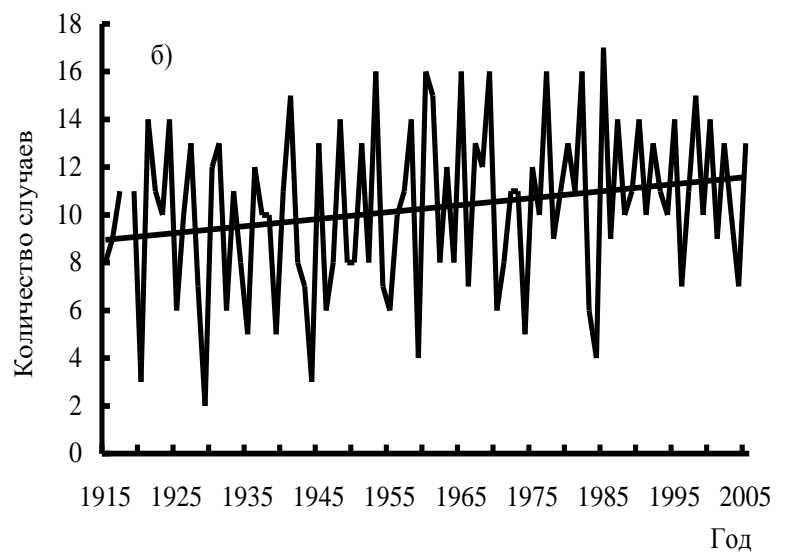
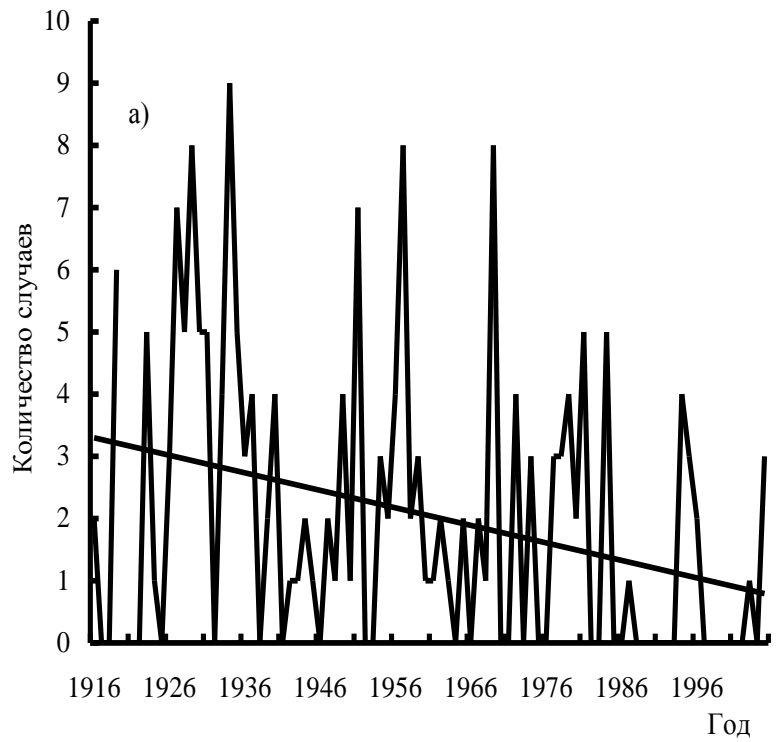


Рис. 4. Повторяемость T_{sp} по градациям. а) – от -20 до -15 °С в январе, б) – от -5 до 0 °С в феврале.

Из вышесказанного следует, что климат зимы второй половины 20 века существенно отличается от такового первой его половины. Увеличение повторяемости градации 0...10 °С в зимний период создает благоприятные условия для зарождения водоледовых селей за счет возрастания вероятности формирования водоледовых образований во время резких похолоданий, которым предшествовало отсутствие ледового покрова, а также их разрушения в ходе последующих потеплений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долгих С.А., Илякова Р.М., Сабитаева А.У. Об изменении климата в прошедший столетний период // Гидрометеорология и экология. – 2005. – № 4. – С. 6-23.
2. Мочалов В.П., Шевырталов Е.П. Краткие сведения о паводке на р. Малая Алматинка 28 ноября 1987 г. // Селевые потоки. – М.: Гидрометеоиздат, 1989. – № 11. – С. 76-78.
3. Яфязова Р.К. О катастрофических явлениях на горных реках в зимний период // Гидрометеорология и экология. – 2005. – №4. – С. 114-124.

Научно-производственный Гидрометцентр РГП «Казгидромет»

СУМҰЗДЫ СЕЛДЕРДІҢ ТҮЗІЛУІНДЕ АУА ТЕМПЕРАТУРАСЫНЫҢ ӨЗГЕРУ РӨЛІН БАҒАЛАУ

В.В. Жданов

Іле Алатау тауалдысында 20 ғасырдағы қысқы кезеңде ауа температурасының өзгерісінің мәліметтері олардың сумұзды селдердің қайталануының ұлғаюына әсерін бағалау мақсатында келтірілген.