

УДК 551.324

**ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЗИМНЕГО ПЕРИОДА  
НА СЕВЕРНОМ СКЛОНЕ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ**

В.В. Жданов

*Приводятся сведения о гидрометеорологических условиях на юго-востоке Казахстана. Особое внимание уделено их изменениям в последнее десятилетие. Изучалось влияние данных условий на ледовый режим горных рек.*

Известно, что водоледовый селя на реке Узун-Карагалы 5 января 2006 г. произошел в результате разрушения недостаточно прочного участка водоледовых конструкций. Из проведенных обследований [3] стало ясно, что водоледовые сели образуются при наличии:

- определенной морфометрии водоледовых конструкций;
- аномального заполнения русла водоледовыми конструкциями;
- «оптимальной» прочности водоледовых конструкций;
- механизма «запуска» водоледового явления (селя).

Изучение условий образования упомянутого селя показало, что в период времени, предшествовавший этому событию, на гидрологическом посту (ГП) Дамба (бассейн р. Малая Алматинка) имел место значительный рост уровня воды, связанный с образованием внутриводного льда. Данные о водоледовом селе 1987 г., отрывочные сведения о подобных явлениях на других реках Заилийского Алатау, имевших место в конце 20 века, а также селе 2006 г., легли в основу гипотезы о связи водоледовых селей с резкими похолоданиями.

Для выявления условий образования ледовых конструкций, аналогичных тем, что приводили к образованию водоледовых селей, исследовались случаи роста уровня воды на реках северного склона Заилийского Алатау. Особый интерес вызвали 11 случаев образования внутриводного льда на ГП Дамба и Проходная-Устье. Почти все они происходили синхронно и имеют общие черты. Было установлено, что водоледовые конструкции, разрушение которых приводит к формированию водоледового селя, образуются при наличии следующих гидрометеорологических условий:

- резких понижений температуры воздуха до минус 10 °С и более;
- переохлаждения воды в реке;
- отсутствия сплошного ледяного покрова на реках.

При этом на остальных гидрологических постах никаких водоледовых конструкций отмечено не было; но при этом замечено, что переохлаждения воды там не наблюдалось.

Температура воды определяется:

- температурой воздуха на пути движения водного потока;
- температурой грунтовых вод на выходе их на земную поверхность;
- наличием ледовых образований;
- уклоном и длиной русла.

Изучение условий формирования водоледовых селей потребовало более детального изучения гидрометеорологических условий, способствовавших возникновению водоледовых образований. Прежде всего, это - температуры воздуха и воды.

Все проанализированные случаи резкого падения температур воздуха ( $T_{\text{в}}$ ) имеют отличительные особенности. Один из случаев приведен на рис.1.

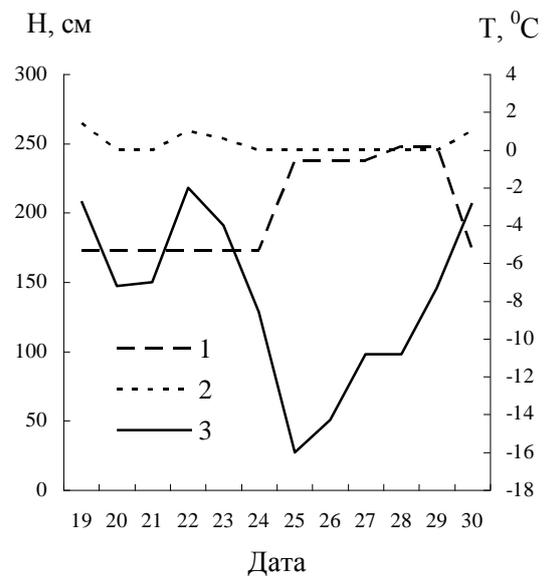


Рис 1. Временной ход гидрометеорологических характеристик на гидропосту Дамба в январе 2003 г.. 1 – уровень вод; 2 – температура воды; 3 – температура воздуха.

На рисунке видно, что произошел рост уровня воды более чем на 70 см. Максимальный уровень сохранялся четыре дня. Этот рост связан с резким падением  $T_{в}$  от минус 2 до минус 16 °C и начался через три дня после ее падения. Падение температуры воды происходило синхронно с падением температуры воздуха. В это время наблюдателем было отмечено образование внутриводного льда. Затем при последующем повышении температуры воздуха произошло падение уровня воды и таяние льда.

Для оценки повторяемости описанных явлений были проанализированы климатические особенности зимнего периода данного региона. Для этого использовались данные о температурах воздуха за ряд лет на метеостанции Алматы. На рисунке 2 приведен временной ход  $T_{в}$ .

На рисунке продемонстрирован ход  $T_{в}$  в зимний период времени пятидесятых и девяностых годов. Особый интерес вызывала частота перехода  $T_{в}$  через 0 и минус 8 °C. Ноль градусов соответствует началу образования льда на реках, а минус 8 °C – интенсивному образованию внутриводного льда во всех изучаемых случаях. В изучаемые периоды происходили переходы  $T_{в}$  через 0 °C 69 раз в пятидесятые годы и 67 раз – в девяностые; через минус 8 °C – 56 и 40 раз соответственно. Сравнивая графики, нетрудно заметить, что в 90-е годы 20 века произошло смещение температурного графика в сторону положительных  $T_{в}$ , уменьшилась амплитуда колебаний, а частота перехода через 0 °C практически не изменилась.

Приведем краткие сведения о климате предгорий Заилийского Алатау [2]. Зима в Алматы умеренно холодная, непродолжительная с преобладанием штилевой погоды и устойчивым снежным покровом. Характерной чертой зимы является частая смена оттепелей и похолоданий. Похолодания связаны с вторжением арктических воздушных масс. Периоды с  $T_{в}$  минус 20...минус 25 °C могут держаться 6...8 дней. Зимы с низкими  $T_{в}$  – явление довольно редкое. В целом зима довольно мягкая. В предгорьях  $T_{в}$  выше, чем нижней части города. Это объясняется так называемой орографической инверсией: стеканием холодного воздуха вниз по склонам.

По статистике атмосферные процессы над юго-востоком Казахстана распределяются следующим образом: антициклоны – 10 %, циклоны – 6 %, малоградиентные поля – 22 %, гребни – 32 %, ложбины – 18 %, волновые образования – 12 %.

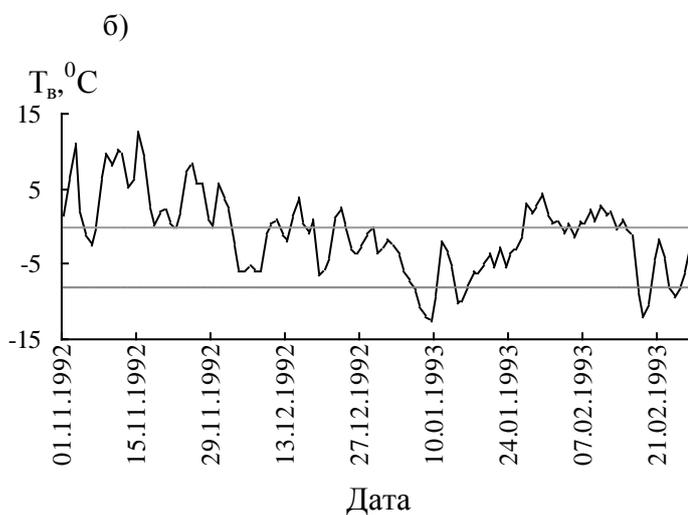
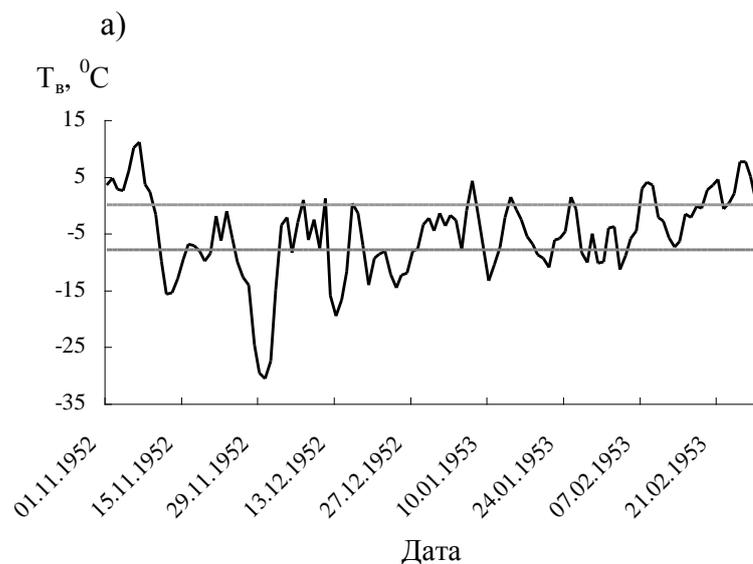


Рис. 2. Временной ход температуры воздуха на метеостанции Алматы.  
 а) – ход  $T_{в}$  зимой 1952...1953 гг., б) – ход  $T_{в}$  зимой 1992...1993 гг.

Анализируя синоптические условия случаев резкого понижения  $T_{в}$ , которые вызывали рост водоледовых образований, можно сделать следующие выводы. Всем изучаемым случаям предшествовала аномально теплая погода. Аномалии  $T_{в}$  составляли 1...12 °C выше нормы. В атмосфере

наблюдалось преобладание западных и юго-западных потоков, способствовавших переносу теплого воздуха на территорию Алматинской области. Это препятствовало образованию ледового покрова на реках.

Падение температуры воздуха связано с перестройкой термобарического поля и изменением направления потоков в свободной атмосфере, которые вызывали заток холодных воздушных масс из районов Скандинавии, Карского и Баренцева морей на территорию юго-восточного Казахстана. Во время вторжений наблюдались аномалии  $T_{в}$  до 2...15 °С ниже нормы. Все случаи резкого понижения температуры связаны с ультраполярными вторжениями. Это хорошо согласуется с описаниями региональных синоптических процессов [1] над юго-востоком Казахстана.

Следует отметить, что при возникновении водоледового селя 2006 г. наблюдались подобные аэросиноптические условия. Ультраполярное вторжение, начавшееся 1 января, вызвало резкое похолодание на юго-востоке Казахстана. Синоптические карты приведены на рис. 3.

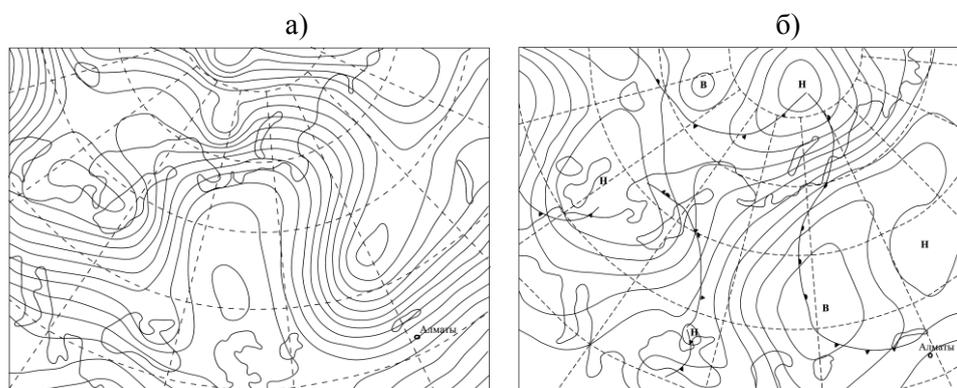


Рис. 3. Синоптические карты вторжения перед прохождением водоледового селя. а) – анализ изобарической поверхности 500 гПа 01.01.06 г., б) – анализ приземный 01.01.06 г.

Связь между интенсивным началом образования льда в период похолоданий и холодными ультраполярными вторжениями говорит о возможности среднесрочного прогнозирования образования внутриводного льда на реках. В настоящее время в работе синоптиков северные вторжения (ультраполярные) прогнозируются с большой оправдываемостью.

Появление всех признаков ультраполярного вторжения должно стать для гидропрогнозиста предвестником будущего начала процесса образования внутриводного льда.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бугаев В.А., Джорджио В.А. Синоптические процессы средней Азии.– Ташкент: Изд-во «АН УзССР», 1957. – 650 с.
2. Климат Алма-Аты /Под ред. Х.А. Ахмеджанова, Ц.А. Швер. – Л.: Гидрометиздат, 1985. – 226 с.
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»

### **ІЛЕ АЛАТАУЫНЫҢ СОЛТҮСТІК БАУРАЙЫНДАҒЫ ҚЫСҚЫ КЕЗЕҢІНДЕГІ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ**

В.В. Жданов

*Қазақстанның оңтүстік – шығында гидрометеорологиялық жағдайлар туралы мәлімдемелер жүргізілуде. Соңғы он жылдықта олардың өзгеруіне ерекше көңіл бөленген. Таулы өзендердегі мұздық режімге осы жағдайдың ықпалы зерттелді.*