

УДК 551.515.9 (574.3)

**О СИНОПТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СИЛЬНЫХ МЕТЕЛЕЙ В
ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ 22-23 ДЕКАБРЯ 1995 ГОДА**

А. В. Чередниченко

Анализируются аэросиноптические условия, обусловившие образование исключительно интенсивной и продолжительной метели 22 - 23 декабря 1995 г. в Центральном Казахстане. Показано, что предметелевая ситуация была необычной, но в то же время она имела характерные признаки, позволяющие спрогнозировать явление.

Изучение сильных ветров и метелей имеет большое практическое значение для метеорологического обеспечения хозяйственной деятельности, поскольку они приводят к прекращению или затруднению функционирования ряда отраслей, в первую очередь всех видов транспорта, энергетики, сельского хозяйства и строительства. Сильная, продолжительная метель, имевшая место 21 - 23 декабря 1995 г., привела к большому материальному ущербу и человеческим жертвам.

Согласно климатическим данным метель и сильный ветер (>15 м/с) в холодное полугодие отмечаются в этом регионе 4-9 суток в месяц [5]. В отдельные годы их повторяемость может быть в два и более раза выше. Следовательно, метели не являются для данного региона явлением необычным.

Как известно, все метели принято делить на три вида:

- верховая метель, когда выпадение снега сопровождается ветром, но без перемещения упавших на земную поверхность снежинок;
- низовая метель, т.е. перемещение ветром упавших снежинок, не сопровождающаяся снегопадом;
- общая метель, когда имеет место совместное действие низовой и верховой метели [2].

Период с 17 по 20 декабря, предшествовавший сильной метели, характеризовался выходом южного циклона, который сопровождался резким ухудшением погоды, повсеместным усилением ветра и метелью. В отдельных районах Жезказганской и Акмолинской областей видимость при метелях ухудшалась до 100 - 50 м, а скорость ветра составляла 17 - 22 м/с. Продолжительность метелей достигала 14 - 18 ч. Следовательно, период, предшествовавший 21 - 24 декабря, тоже характеризовался неустойчивой погодой и метелями. Этот факт следует рассматривать как благоприятствующий формированию метелей и в последующее время.

Рассмотрим аэросиноптические условия, вызвавшие явление. Изучению метелей над Казахстаном посвящено не так уж много работ, а в последние двадцать лет эта проблема практически выпала из поля зрения исследователей. Согласно [1,3,4,6] весьма интенсивные метели в Казахстане вызываются южными циклонами, перемещающимися в северо-восточном направлении из районов Ирана и юга Каспийского моря. Эти циклоны, поскольку они зарождаются в южных районах, обладают большой термодинамической энергией. Перемещаясь к северу, они нередко регенерируют на арктическом фронте и углубляются, получая таким образом дополнительную энергию. Наиболее сильные метели наблюдаются в зоне теплых фронтов, а наиболее продолжительные связаны с ситуациями, когда при смещении южного циклона ему в тыл вторгается отрог сибирского антициклона. В этом случае происходит рост барических градиентов между областью падения давления в передней части циклона и областью роста давления - в отроге антициклона.

В отличие от ситуации, описанной в [4], в данном случае ложбина холода окаймлялась более мощной и более обширной планетарной высотной фронтальной зоной (ПВФЗ), являющейся по сути следствием слияния двух ПВФЗ: умеренных широт и арктической. Этот процесс развивался следующим об-

разом. 20 декабря на Европейскую территорию России (ЕТР), быстро перемещался циклон, который, достигнув районов Среднего Урала, замедлил скорость и стал перемещаться к северо-востоку. В передней части этого циклона на юг ЕТР и Урала происходил вынос теплого и влажного воздуха со Средиземноморья и юга Западной Европы. Это способствовало увеличению контрастов температуры в зоне холодных атмосферных фронтов над ЕТР, пока медленно смещавшихся к юго-востоку, и усилению ПВФЗ в целом на этом участке.

Положение ПВФЗ и общая синоптическая ситуация, сложившаяся над югом Каспийского моря и Средней Азии на 21 декабря, соответствуют описанной в [3,4], и являются типичными для выхода южного циклона из районов Ирана на Казахстан (рис.1). Действительно, в начале суток 21 декабря произошел выход южно-каспийского циклона в направлении на центральные районы Казахстана. Ввиду того, что циклон над Средним Уралом-Западной Сибирью был обширным и достаточно активным, а его ложбина была ориентирована к юго-западу на Черное море - Кавказ, то довольно быстро южно-каспийский циклон, как менее мощное образование, был втянут в эту ложбину и далее как самостоятельное барическое образование не прослеживался. В то же время втягивание южно-каспийского циклона способствовало его регенерации над Западной Сибирью и в последующем - активизации холодных фронтов.

Регенерация циклона создала условия для увеличения продолжительности и интенсивности метели, начавшейся еще при прохождении теплого фронта. Падение давления в передней части циклона достигло 4-5 гПа за 3 ч, а в отдельные периоды 8-9 гПа за 3 ч. К 09-15 ч циклон достиг максимального развития, углубившись за сутки на 20 гПа и имел давление в центре 976 гПа. Рост давления в тыловой части циклона тоже был значительным и составил 9-11 гПа за 3 ч. В средней тропосфере отмечалось интенсивное углубление высотной ложбины. На уровне 700 гПа располагался очаг отрицательных

изаллогипс до 14 гПа/сут. В тылу ложбины наблюдался рост геопотенциала 7-10 гПа/сут.

Интенсивная адвекция холода, наблюдавшаяся в тыловой части циклона, способствовала не только сильному росту давления, но и быстрому формированию здесь антициклона вторжения и сильному сгущению изогипс и изобар между их центрами и, как следствие, создало условия для образования сильных ветров [1,3,6]. Давление в Центре антициклона, находившегося над западными районами Каспия, к 23 декабря составило 1036 гПа и продолжало увеличиваться. Такое расположение центров циклона и антициклона, обусловило формирование зоны больших барических градиентов между ними. Эта зона, охватывавшая северо-запад и частично центр республики, смещалась затем на северные и северо-восточные районы, вызывая штормовые, а местами ураганные ветры.

Контрасты температур в зоне теплых фронтов, на линии Кзыл-Орда - Новосибирск, на уровне 850 гПа доходили до 12°C , а в зоне холодных - на линии Акмола - Саратов до $-12...-14^{\circ}\text{C}$. Такие контрасты считаются очень большими. Сумма дефицитов точки росы в зоне теплых и в зоне холодных фронтов на уровнях 850 и 700 гПа составила всего около 5°C , однако теплая воздушная масса с малыми суммами дефицитов точки росы была примерно в три раза протяженнее. Следовательно, запас термодинамической энергии в зоне атмосферных фронтов был высоким. Теплая и влажная воздушная масса, принесенная южно-каспийским циклоном с территории Ирана, вызвала 21 и 22 декабря потепление на территории Казахстана. Но уже с 22 на 23 началось вторжение холодного воздуха с северо-запада, обусловленное активизацией холодных фронтов на юго-востоке ЕТР (рис. 1 и 2).

В соответствии с общей синоптической ситуацией изменялись и метеорологические условия у земли. Первая верховая метель при ветре 5-7 м/с была отмечена в 15 ч. СГВ в связи с приближением теплого фронта с юго-запада. И эта и последующие

метели 21 и 22 декабря наблюдались при небольших отрицательных температурах, что способствовало хорошему снегопереносу. В последующие сроки область выпадения снега расширилась, а скорость ветра увеличилась до 15-20 м/с и метель перешла в общую, в тоже время кое-где отмечалась и низовая метель. К 00 ч. СГВ 23 декабря направление ветра стало южным, а кое-где и юго-западным, снег и метель продолжались, однако прохождение теплых фронтов через Центральный Казахстан заканчивалось (рис. 2).

В связи со значительным изменением давления в областях падения и роста, скорости ветра увеличивались в течение 22 и 23 декабря и к моменту прохождения холодных фронтов они повсеместно превышали 15 м/с, достигая в отдельных местах 30 м/с и более. Температуры понизились сначала до $-6...-8^{\circ}\text{C}$, а затем до $-8...-12^{\circ}\text{C}$, выпадение снега продолжалось. В результате видимость упала до 200 м., а в отдельные периоды времени - до 50 м. В течение суток 23 декабря метель была преимущественно общей, которая затем стала переходить в низовую. После 00 ч. 24 декабря ветер начал постепенно стихать и метель, связанная с данным синоптическим процессом, прекратилась, но уже создались условия для ее нового возобновления.

К 24 декабря циклон, двигаясь к северо-востоку, сместился на Западную Сибирь, в результате центральные и северные районы Казахстана оказались под влиянием отрога антициклона, с центром в районе Аральского моря и метель здесь прекратилась.

Анализ результатов позволил сделать ряд выводов:

- сильные и продолжительные метели над Центральным Казахстаном были обусловлены практически одновременным выходом циклона на ЕТР, сопровождавшимся выносом в его системе теплого и влажного воздуха из Средиземноморья на центр ЕТР и Урал, и выходом южно-каспийского циклона, сопровождавшимся выносом в его системе влажного и теплого воз-

духа из Ирана на Центральный Казахстан. Последующее втягивание в ложбину циклона, располагавшегося над Уралом-Западной Сибирью, создало особенно благоприятные условия для регенерации последнего, создания больших перепадов давления и контрастов температур, активизации фронтальной деятельности. Большие влагозапасы и сильные ветры способствовали образованию продолжительных и интенсивных метелей.

Данное явление, несмотря на явный недостаток аэрологических данных, представляется вполне предсказуемым. Для этого требуется: спрогнозировать выход южно-каспийского циклона, с учетом общей синоптической ситуации (как в данном случае) оценить его термодинамические характеристики в зоне теплого, и холодного фронтов. Учесть процессы над югом Европейской территории России и возможность регенерации циклона под воздействием вторжения арктического воздуха в его тыловую часть.

Интенсивность процесса выше, если выходу южно-каспийского циклона предшествует выход средиземноморского циклона на ЕТР.

Для надежного прогноза метелей над центральными районами необходимо собрать достаточно обширные статистические данные, чтобы найти те предельные количественные параметры термодинамических характеристик, на основе которых можно уверенно прогнозировать интенсивность и продолжительность метелей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пальмен Э., Ньютон Ч. Циркуляционные системы атмосферы. - Л.: Гидрометеиздат, 1973. - 615 с.
2. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч.2. - Л.: Гидрометеиздат, 1965. - 492 с.
3. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч.2. Вып.3. Средняя Азия / Под ред. С.Н.Инагазовой., Г.А.Войновой., Э.С.Казарянц. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 321 с.

4. Синоптические процессы Средней Азии / В.А.Бугаев, В.А.Джорджио., Е.М.Козик и др. - Ташкент: Изд АН Узб.ССР // 1957. - 478 с.
5. Справочник по климату СССР. Вып.18. КазССР. Ч.3. Ветер. - Л.: Гидрометеиздат, 1967. - 668 с.
6. Manobianco I. Explosive east coast cyclogenesis: experimentation and model-based diagnostics // Mon. Wether Rev. - 1989. - Vol.117, N 11. - P. 2384 - 2405.

Бюро погоды Казгидромета

**1995 ЖЫЛАҒЫ 22-23 ЖЕЛТОҚСАҢДА ОРТАЛЫҚ
ҚАЗАҚСТАҢДАҒЫ КҮШТІ БҰРҚАСЫННЫҢ СИНОПТИКАЛЫҚ
ЖАҒДАЙЫ ТУРАЛЫ.**

А.В. Чередниченко

Орталық Қазақстандағы 1995 жылағы 22-23 желтоқсаңда болған қарқынды аэросиноптикалық жағдай талданады. Бұрқасынның алдындағы жағдай қалыптан тыс, бірақ құбылыстың алдын болжарлықтай сипатты белгілері болғандығы көрсетілген.