

УДК 551.5

С.Т. Ахметова *

М.Ж. Меирбекова *

**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
МЕТЕЛЕЙ НА СЕВЕРЕ КАЗАХСТАНА***СРЕДНЕЕ ЧИСЛО СУТОК, НАИБОЛЬШЕЕ ЧИСЛО СУТОК, СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, СКОРОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА, ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА*

В статье рассматриваются метеорологические параметры формирования метелей на севере Казахстана за период 2005...2014 гг.

Было подсчитано среднее многолетнее число суток с метелью, определено наибольшее число суток в год с метелью, продолжительность метелей, повторяемость различных скоростей и направлений ветра, а так же температуры воздуха при метелях по данным шести станций, располагающихся равномерно по исследуемой территории.

Метель – достаточно серьезное природное явление, с которым нельзя не считаться. Надо знать законы её возникновения и развития. Научные исследования метелей начались лишь в 20 столетии. Причин тому было много. Одна из них заключалась в отсутствии мотивов, так как районы Земного шара с наиболее часто возникающими метелями еще не были широко освоены [3].

В начале 19 в. Н.Е. Долгов сформулировал основные принципы переноса при метелях [5]:

1) метель начинается при определенных условиях состояния снежной поверхности и скорости ветра;

2) снежные частицы, принимающие участие в изменении микро-рельефа поверхности, находятся в непосредственной близости к земле.

Рынин Н.А. утверждал, что существует возможность перемещения больших масс снега и на больших высотах над снежной поверхностью [6].

В регулярных записях о метелях на станциях отсутствует строгая классификация этого явления, нет подразделений на низовые метели и по-

* КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы

земки. Можно выделить материал наблюдений Метеорологической обсерватории Московского университета с 1905 по 1913 года [1]. По этим данным построена повторяемость метелей и поземков по месяцам года, выявлена связь метелей с отдельными метеорологическими элементами (температура, ветер, давление, влажность). В этом же литературном источнике проведен более подробный статистический анализ зависимости метелей от метеорологических элементов по 19 станциям Европейской территории России (ЕТР) за период с 1890 по 1910 гг.

В сегодняшней жизни изучение метелей, безусловно, представляет большой научный и практический интерес. Метели вызывают перенос снега из одного района в другой, уплотняют его, что обуславливает неравномерное распределение водных ресурсов, снежного покрова по территории и неодинаковое промерзание почвы. Кроме того, метели способствуют образованию сильных заносов, срывающих работу авиации, нарушающих нормальную работу железнодорожного и других видов транспорта. Ежегодно большие денежные средства тратятся на расчистку автомобильных и железных дорог, аэропортов и участков застройки. За исключением поземка, метели обычно значительно понижают дальность видимости, в некоторых случаях даже до нескольких метров [2].

Пространственное распределение метелей (повторяемость, продолжительность, интенсивность снегопереноса) во многом зависит от широты места, климатических, синоптических условий и физико-географических особенностей (степени защищенности пункта, формы рельефа, экспозиции склона, высоты над уровнем моря, характера залесенности) [8].

Прогноз метелей базируется на прогнозе развития синоптических процессов и сводится к прогнозу снегопада и сильного ветра при отрицательных температурах с учетом состояния снежного покрова. Для прогноза метелей необходим прогноз положения фронтов, атмосферных вихрей и учет последовательности синоптических событий. Кроме синоптического метода, для прогноза метелей в качестве вспомогательного инструмента в оперативной практике использовался автоматизированный метод Таран и Купянской, разработанный в лаборатории синоптических исследований Гидрометцентра России. Метод базируется на численных прогнозах температуры воздуха у поверхности Земли, скорости ветра, количества осадков. Дополнительно учитывается состояние подстилающей поверхности в исходный срок прогноза [7].

На территории Казахстана климатический анализ метелей впервые был проведен З.Д. Клыкковой, в рамках научно-исследовательской работы «Климат Казахстана», вышедшей в виде монографии под редакцией А.С. Утешева. Был описан сезонный режим метелей, дан анализа сезонного числа суток с метелью, анализ годового хода метелей, продолжительность и суточный ход метелей, температурная и ветровая характеристика метелей, и их географическое распределение. Также установлено, что Северный Казахстан является очагом значительного проявления этого природного явления [4].

В Средней Азии, Казахстане и на юге Западной Сибири весьма интенсивные метели возникают при выходе южных циклонов (южно-каспийского, мургабского и амударьинского), в зоне теплых фронтов при восточных ветрах, а также, когда они регенерируют на арктическом фронте [4].

В табл. 1 приведены данные среднего числа суток с метелью за период 2005...2014 гг. по шести станциям северного Казахстана.

Таблица 1

Среднее число суток с метелью на севере Казахстана, 2005...2014 гг.

Станция	Месяц			Общее число суток с метелью
	декабрь	январь	февраль	
Аркалык	9,1	10,0	11,2	30,3
Астана	12,4	11,6	9,6	31,2
Булаево	10,5	8,5	9,4	28,4
Кокшетау	9,4	8,7	9,7	27,8
Костанай	9,3	9,1	10,7	29,1
Павлодар	4,6	6,1	6,9	17,6

Из данных табл. 1 видно, что наибольшее число суток с метелью наблюдается на М Астана в декабре (12,4), а наименьшее, так же в декабре – на М Павлодар (4,6). В Павлодаре за всю зиму наблюдается наименьшее среднее число суток с метелью, при этом с декабря по февраль наблюдается их рост. На М Астана наблюдается наибольшее среднее число суток с метелью в декабре и январе, но в феврале наибольшие значения наблюдаются на М Аркалык.

Среднее многолетнее значение числа суток с метелью на севере Казахстана изменяется в интервале от 17,6 до 31,2. Анализ распределения показывает, что наибольшее среднее число суток с метелью наблюдается на метеостанции Астана (31,2). Наименьшее среднее число суток с метелью наблюдалось на метеостанции Павлодар (17,6). Возможно, это связано с особенностями расположения станций.

Для представления возможных пределов, которых может достигать повторяемость метелей, было выбрано наибольшее число суток с метелью отдельно за один из рассматриваемых периодов наблюдения.

В табл. 2 приведены данные наибольшего числа суток с метелью за период 2005...2014 гг. по шести станциям северного Казахстана.

Таблица 2

Распределение наибольшего числа суток с метелью (2005...2014 гг.)

Станция	Месяц			Общее число суток с метелью
	декабрь	январь	февраль	
Аркалык	21 (2006 г.)	17 (2010 г.)	16 (2011 г.)	54
Астана	21 (2006 г.)	21 (2014 г.)	17 (2010 г.)	59
Булаево	17 (2006 г.)	19 (2014 г.)	16 (2008 г.)	52
Кокшетау	17 (2013 г.)	19 (2014 г.)	16 (2011 г.)	52
Костанай	18 (2013 г.)	22 (2014 г.)	19 (2014 г.)	59
Павлодар	8 (2012 г.)	12 (2014 г.)	15 (2011 г.)	35

Из данных табл. 2 видно, что наибольшее число суток с метелью наблюдается на М Костанай в январе (22) 2013 г., а наименьшее – на М Павлодар в декабре (8) 2012 г.. В Павлодаре все три зимних месяца наблюдается наименьшее число суток с метелью, при этом с декабря по февраль идет их увеличение.

Если рассмотреть сумму наибольшего число суток с метелью за три месяца, то в среднем отмечается от 35 до 59 суток с метелью. Анализ распределения показывает, что общее наибольшее число суток с метелью наблюдалось на М Астана (59) и М Костанай (59). Наименьшее его значение наблюдалось на М Павлодар (35). Наиболее часто метели наблюдались в последнее пятилетие (2010...2014 гг.).

В табл. 3 приведена средняя продолжительность метелей за период 2005...2014 гг. по шести станциям северного Казахстана.

Таблица 3

Распределение средней продолжительности метелей (2005...2014 гг.), ч

Станция	Месяц			Общая продолжительность метелей
	декабрь	январь	февраль	
Аркалык	72	80	86	238
Астана	90	87	75	252
Булаево	82	68	74	224
Кокшетау	74	70	76	220
Костанай	72	72	83	227
Павлодар	37	50	58	145

Из данных табл. 3 видно, что наибольшая средняя продолжительность метелей наблюдается на М Астана (90 ч), а наименьшая – на М Павлодар (37 ч). Суммарная продолжительность метелей по трем месяцам составила для М Астана (252 ч), а для М Павлодар (145 ч).

На рис. 1-3 представлены повторяемости различных скоростей, направлений ветра и температуры воздуха при метелях за период 2005...2014 гг.

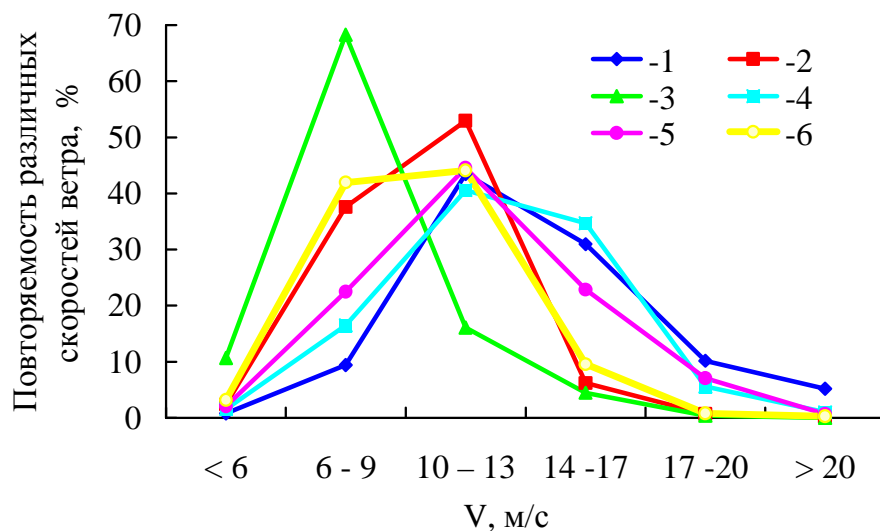


Рис. 1. График повторяемости различных скоростей ветра, %.
1 – М Аркалык, 2 – М Астана, 3 – М Булаево, 4 – Кокшетау, 5 – Костанай, 6 – Павлодар.

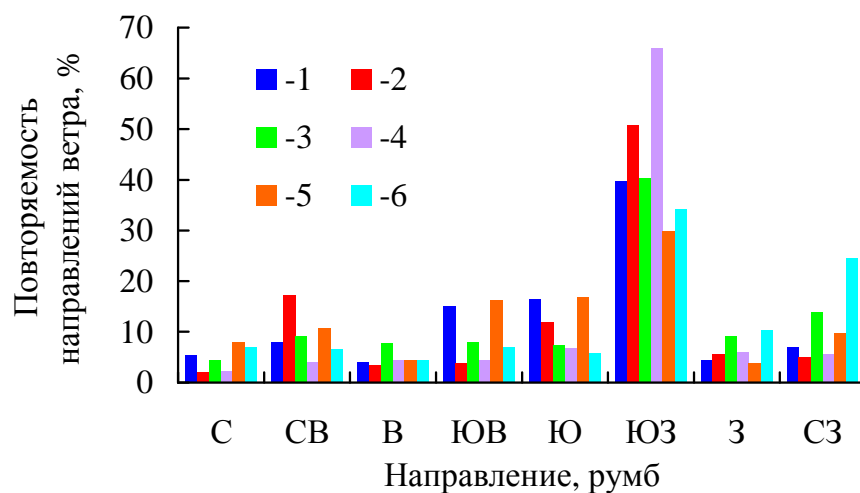


Рис. 2. График повторяемости различных направлений ветра при метелях, %. Услов. обозн. см. рис 1.

На рис. 1 видно, что за рассматриваемый период на территории северного Казахстана наиболее часто наблюдались метели при скоростях ветра в интервале 10...13 м/с, кроме М Булаево, на которой наибольшая повторяемость метелей (68,3%) отмечается при ветрах 6...9 м/с.

На рис. 2 видно, что на всех рассматриваемых станциях северного Казахстана при метелях преобладает юго-западное направление ветра. При этом наибольшая повторяемость наблюдается на М Кокшетау (66%) и М Астана (50,8%). На М Павлодар помимо юго-западного (34,2 %) направления ветра можно выделить и северо-западное направление (24,6 %). Другие направления ветра можно считать незначительными. Характеристики ветра находятся в прямой связи с местными барико-циркуляционными условиями зимы, ветровая система здесь практически не искажается из-за орографических особенностей степных пространств северного Казахстана.

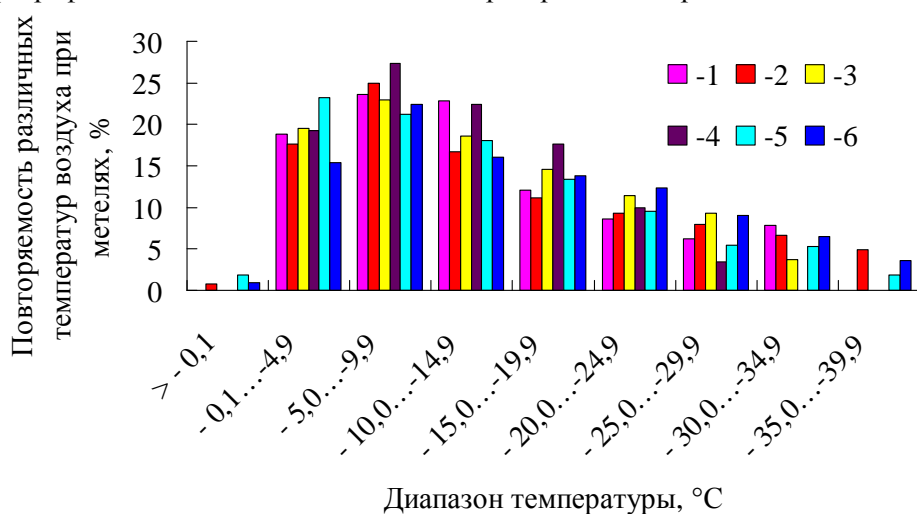


Рис. 3. График повторяемости различных температур воздуха при метелях, %. Услов. обозн. см. рис 1.

На рис. 3 видно, что на всей рассматриваемой территории при метелях преобладают температуры воздуха в интервале -5,0...-9,9 °C.

О характере изменения числа суток с метелью по зимам дает представление рис. 4.

На рис. 4 видим, что наибольшее число суток с метелью за весь зимний период наблюдалось в 2014 г. (259), а наименьшее – в 2012 г. (67). В январе 2012 г. ни на одной метеостанции северного Казахстана не наблюдались метели.

Таким образом, за весь рассматриваемый период на территории северного Казахстана на М Астана наблюдалась наибольшая повторяемость метелей, а на М Павлодар – наименьшая.

По среднемноголетним данным, январь является месяцем наибольшей повторяемости метелей. В исследованиях авторов в 2012 г. метели в этом месяце не наблюдались совсем, что бывает крайне редко (один раз в 20 лет).

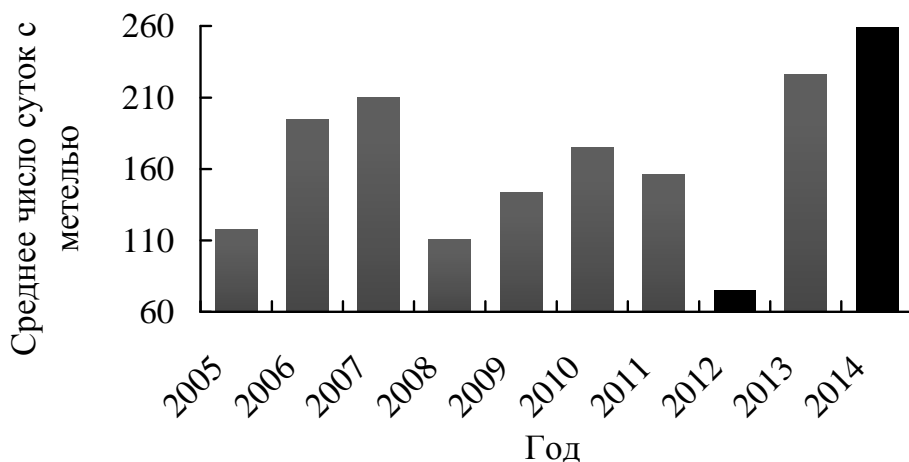


Рис. 4. График распределения числа суток с метелью на территории северного Казахстана за период 2005...2014 гг.

На примере 2012 и 2014 гг., в дальнейшем будут рассмотрены синоптические условия возникновения метелей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бончаковский В.Ф. Метели и поземки. // Тр. Центрального аэрогидродинамического института. – 1925. – Вып. 11. – С. 78-84.
2. Грей Д.М., Мейл Д.Х. Снег. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 751 с.
3. Дюнин А.К. Механика метелей. – Новосибирск: Сиб. отд. АН СССР, 1963. – 376 с.
4. Климат Казахстана. / Под ред. Утешева А.С. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 368 с.
5. Мельник Д.М. О законах переноса снега и их использовании в снегоборьбе. // Техника железных дорог. – 1952. – №11. – С. 5-7.
6. Рынин Н.А. Заметка по поводу изучения работы снеговых защит. // Сб. института инженеров путей сообщения. – 1915. – Вып. 89. – С. 18-21.

7. Таран И.В., Купянская Т.П. Прогноз метели различной интенсивности, включая стихийные для Европейской территории СССР. // Тр. Гидрометцентра СССР. – 1989. – Вып. 299. – С. 22-24..
8. Хмаладзе Г.Н. Состояние гидрологической изученности Закавказья и Дагестана. // Сб. работ по гидрологии. – 1963. – Вып. 3. – С. 138-150.

Поступила 29.01.2016

С.Т. Ахметова
М.Ж. Меирбекова

ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІГІНДЕ БОРАННЫҢ МЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

*ҚАРЛЫ БОРАНДАРМЕН ОРТАША ТӘУЛІКТІК САНЫ, ҚАРЛЫ
БОРАНДАРМЕН БАЙҚАЛАТЫН ЕҢ КӨП КҮНДЕРДІҢ САНЫ,
ҚАРЛЫ БОРАНДАРДЫҢ ОРТАША ҰЗАҚТЫҒЫ, ЖЕЛДІҢ БАҒЫТЫ
МЕН ЖЫЛДАМДЫҒЫ, АУА ТЕМПЕРАТУРАСЫ*

Мақалада Қазақстанның солтүстігінде 2005...2014 жылдар аралығында қарлы борандардың қалыптасуының метеорологиялық параметрлері қарастырылды.

Зерттеу аймағы бойынша біркелкі орналасқан алты станцияның мәліметтері негізінде қарлы борандармен байқалған орташа көпжылдық күндер саны есептеліп, жыл ішіндегі ең жоғарғы күндер саны, ұзақтығы, сонымен қатар қарлы борандар кезіндегі әртүрлі жел жылдамдығы мен бағытының қайталанушылығы және ауа температурасы анықталды.