

## ЗИМНИЕ ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ БЕЛАРУСИ С УЧЕТОМ ИНДЕКСА $Wi$

Исследования зимних погодных условий в Беларуси проводились по 6 станциям (Витебск, Гродно, Минск, Могилев, Брест, Гомель) за декабрь-февраль 1949-2005 гг. (57 лет). Индекс  $Wi$  рассчитывался по данным из специализированной базы отдела долгосрочных прогнозов погоды (температуры воздуха, сумм осадков и их  $\sigma$ ) по формуле из работы [1] по каждой станции, месяцу и году в отдельности.

По рассчитанным  $Wi$  определялись средние значения ( $cp.Wi$ ) по месяцам и годам, которые затем использовались при климатическо-статистическом анализе.

В таблице и в тексте применялись общие определения: погодные условия считались холодными при средних значениях  $Wi \leq -0,1$ , теплыми - при  $Wi \geq 0,0$ ; средние значения  $Wi \leq -2,0$  характеризовали экстремальный холод, а  $Wi \geq 2,0$  - экстремальное тепло.

В таблице помещены сводные данные параметра  $Wi$  за зимний период (декабрь-февраль) 1949-2005 гг.

Если в декабре число холодных и теплых погодных условий было почти одинаковым (27 и 30 соответственно), то в январе и феврале преобладали теплые погодные условия: в январе  $cp.Wi \leq -0,1$  отмечалось 17 раз, а  $cp.Wi \geq 0,0$  - 40 раз; в феврале – соответственно 14 и 43.

Тенденция к потеплению видна и по экстремальным случаям. Если в декабре средние значения  $Wi \leq -2,0$  и  $Wi \geq 2,0$  встречались по 7 раз, то в январе – по 2 и 8; в феврале – по 4 и 14 соответственно.

На потепление от декабря к февралю указывают также абсолютные значения  $cp.Wi$  по станциям. Минимумы из средних значений изменялись: -3,9 в декабре 2002 г., -2,3 в январе 1963 г. и -2,5 в феврале 1954 г. Абсолютные минимумы по станциям были: -4,2 (декабрь 2002 г.) в Могилеве, -2,9 (январь 1950 г.) в Витебске и -3,1 (февраль 1976 г.) в Гомеле.

Среднее максимальное значение  $Wi$  в декабре 1982 г. равнялось 3,2, в январе 2004 г. оно составило 3,5, а в феврале 2004 г. – 4,1. Абсолютный максимум по станциям отмечался в Минске (4,6) в декабре 1974 г., в Витебске - в январе-феврале 2004 г. (5,3 и 5,9 соответственно).

**Сводные данные средних и экстремальных значений  $Wi$  по 6 станциям  
Беларуси в зимний период (декабрь-февраль) 1949-2005 гг.**

$Wi$	Декабрь	Январь	Февраль
<b>Холодные зимы</b>			
<i>ср. <math>Wi \leq -0,1</math> (кол-во зим)</i>	27	17	14
<i>ср. <math>Wi \leq -2,0</math> (кол-во зим)</i>	7	2	4
min из <i>ср. <math>Wi</math></i>	-3,9 (2002 г.)	-2,3 (1963 г.)	-2,5 (1954 г.)
абс. min	-4,2 (2002 г.) Могилев	-2,9 (1950 г.) Витебск	-3,1 (1976 г.) Гомель
<b>Теплые зимы</b>			
<i>ср. <math>Wi \geq 0,0</math> (кол-во зим)</i>	30	40	43
<i>ср. <math>Wi \geq 2,0</math> (кол-во зим)</i>	7	8	14
max из <i>ср. <math>Wi</math></i>	3,2 (1982 г.)	3,5 (2004 г.)	4,1 (2004 г.)
абс. max	4,6 (1974 г.) Минск	5,5 (2004 г.) Витебск	5,9 (2004 г.) Витебск

Встречались случаи, когда экстремально холодные или теплые зимние погодные условия длились два и даже три года подряд. Так, экстремально холодные зимние условия погоды (*ср.  $Wi \leq -2,0$* ) наблюдались в декабре 1962 г. (-2,3) и 1963 г. (-3,1); 2001 г. (-2,6) и 2002 г. (-3,9). В январе такие явления отсутствовали. В феврале - в 1985 г. (-2,4) и 1986 г. (-2,3).

Чаще встречались теплые зимние погодные условия (*ср.  $Wi \geq 2,0$* ). Отметим, что после декабря 1981 г. (2,0) еще более теплым был декабрь 1982 г. (3,2); а после декабря 2004 г. (2,2) – декабрь 2005 г. (2,8). Три случая подобного явления отмечались в январе: 1983 г. (3,0) и 1984 г. (2,0); 1993 г. (2,1) и 1994 г. (2,1); 2004 г. (3,5) и 2005 г. (2,9); в феврале: 1957 г. (2,7) и 1958 г. (2,0); 1989 г. (2,2) и 1990 г. (2,7); 1998 г. (2,1), 1999 г. (2,3) и 2000 г. (2,7).

С целью анализа пространственно-временных изменений параметра  $Wi$  для изучаемых месяцев были составлены карты распределения по станциям абсолютно минимальных (*абс. min*) и абсолютно максимальных (*абс. max*) значений с указанием года, а также повторяемости (%) *ср.  $Wi \leq -2,0$*  и *ср.  $Wi \geq 2,0$* . В качестве примера на рис. 1-4

приведены карты распределения по станциям для декабря, а по остальным месяцам дано описание.

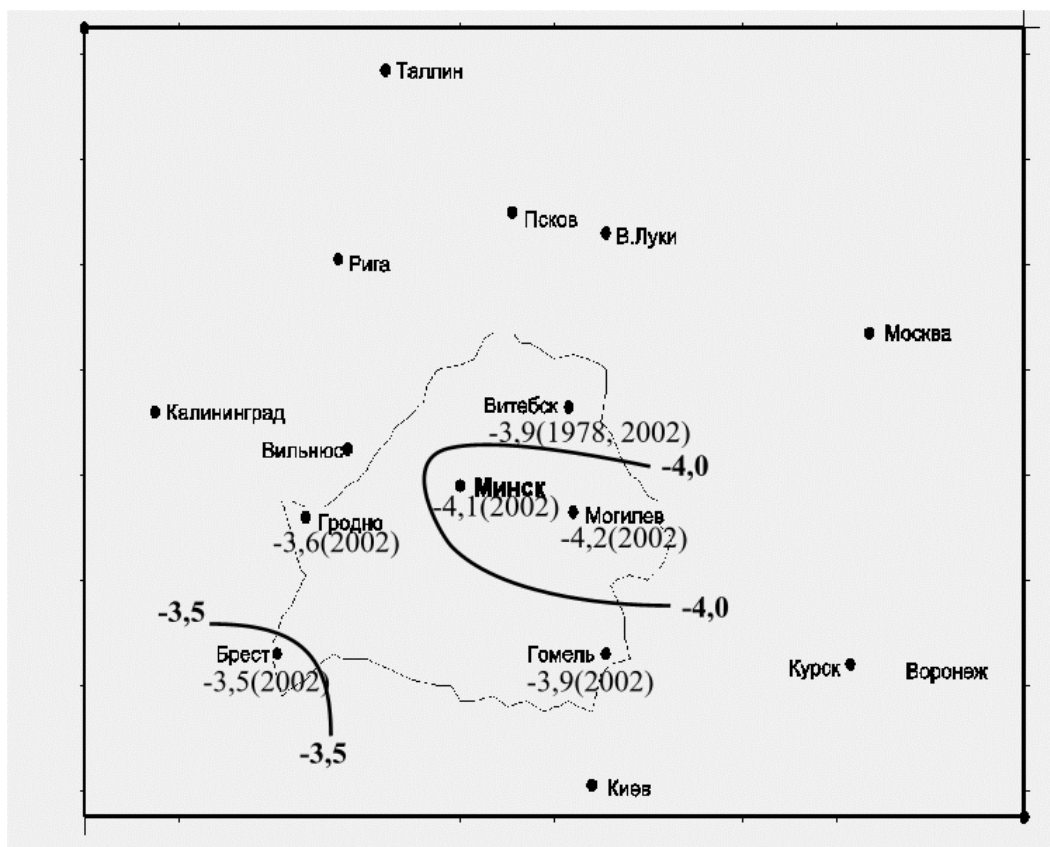


Рис.1. Распределение абсолютно минимальных значений  $W_i$  в декабре 1949-2004 гг.

Из рис.1 видно, что в декабре *абс.мин*  $W_i$  на всех станциях отмечались в 2002 г. и колебались от -3,5 (Брест) до -4,2 (Могилев), а в Витебске значение 2002 г.(-3,9) было еще и в 1978 г.

В январе *абс.мин*  $W_i$  -2,9 наблюдался в Витебске (1950 г.) и в том же году -2,5 в Минске. На остальных станциях значения изменялись от -2,3 до -2,5. В Гродно, Бресте и Гомеле *абс.мин*  $W_i$  отмечался в 1963 г., а в Могилеве - в 1972 г.

В феврале *абс.мин*  $W_i$  был в пределах от -1,9 (Брест 1954, 1976 и 1986 гг.) до -3,1 (Гомель 1976 г.). На остальных станциях было следующее распределение: Витебск -3,0 (1954 и 1986 гг.), Минск -2,9 и Гродно -2,4 (1986 г.), Могилев -3,0 (1985 г.).

На рис. 2 показано распределение *абс.мах*  $W_i$  по территории Беларуси. В декабре значения  $W_i$  даже превышали 4,0. Было отмечено в Минске 4,6 (1974г.), в Бресте 4,3 (1982 г.). *Абс.мах*  $W_i$  4,0 был в Гродно (1974 г.) и в Витебске (2004 г.). На востоке региона значения  $W_i$  более низкие: 3,6 в Могилеве (1960г.) и 2,8 в Гомеле (1965 г.).

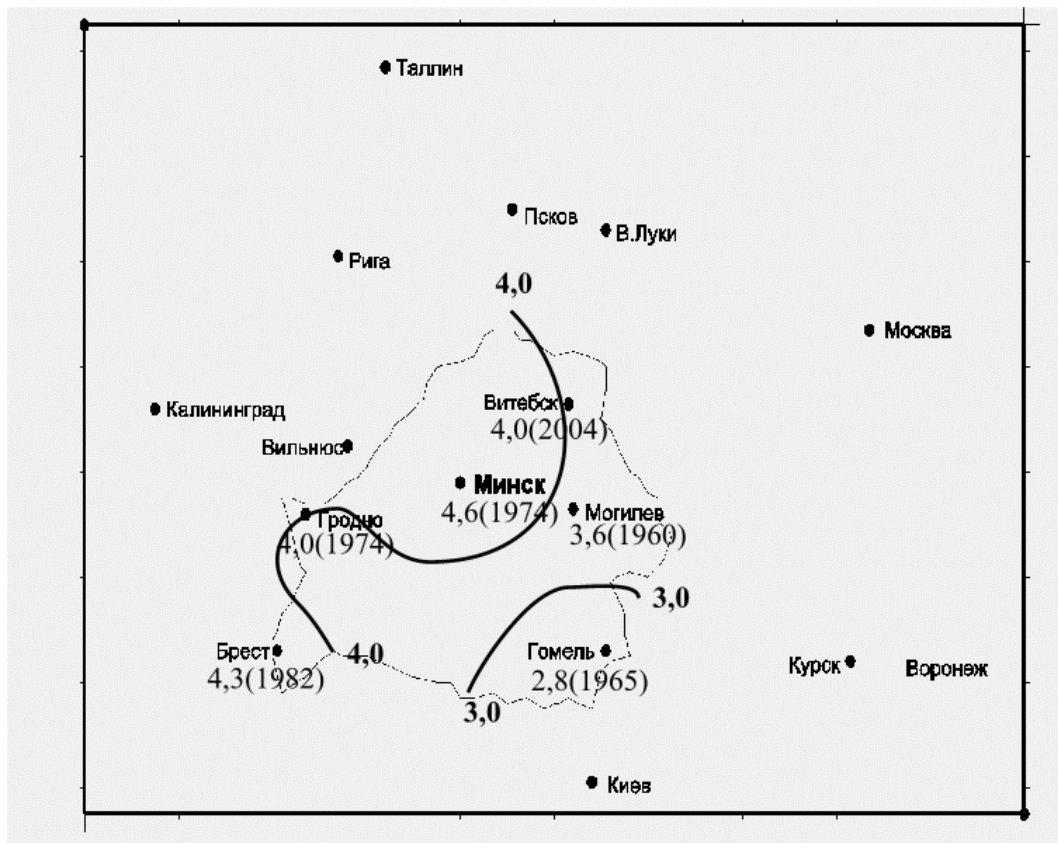


Рис.2. Распределение абсолютно максимальных значений  $Wi$  в декабре 1949-2004 гг.

В январе картина распределения *абс.мах*  $Wi$  следующая: в 2004 г. в Витебске 5,3, в Могилеве 4,9 и в Минске 3,9; в 2004 и 2005 гг. в Гомеле 3,9; в 1986 г. в Бресте 3,9; в 1983 г. в Гродно 3,8.

В феврале значения *абс.мах*  $Wi$  увеличились и составили от 4,5 до 5,9, за исключением Могилева (3,3) и Гомеля (3,2 в 1995 г.). Если на западе Беларуси – в Гродно (5,1) и Бресте (4,5) - *абс.мах*  $Wi$  был в 2002 г., то в северо-восточной части – в Витебске (5,9), Минске (4,8) и в Могилеве (3,3) - как и в январе, в 2004 г.

Рассмотрим повторяемость (%) зимних экстремально холодных погодных условий (*ср.*  $Wi \leq -2,0$ ) по станциям Беларуси.

В декабре (рис. 3) в западной и центральной частях Беларуси повторяемость экстремально холодных условий погоды колеблется от 9 до 15 %; в восточной - повышается до 16 %, а на севере - до 20 %.

Нами отмечено, что повторяемость экстремально холодных зим уменьшается от декабря к февралю. В январе только в Могилеве повторяемость *ср.*  $Wi \leq -2,0$  составляет 11 %, на остальных 5 станциях - менее 10 %, при этом в Гродно и Бресте - 2 %.

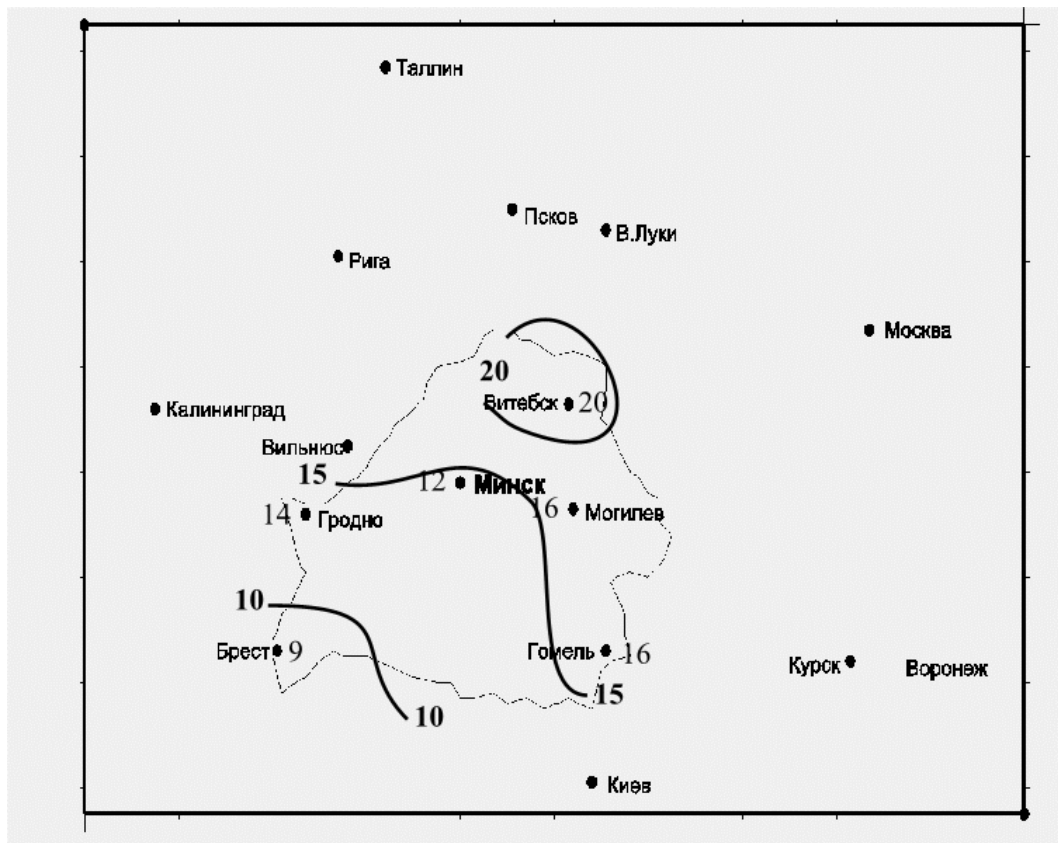


Рис. 3. Повторяемость (%)  $cp.Wi \leq -2,0$  в декабре 1949-2004 гг.

В феврале значения  $cp.Wi \leq -2,0$  на всей рассматриваемой территории не достигают 10 %. Наибольшая повторяемость экстремально холодных зим наблюдается в Витебске (9 %). На остальных станциях она изменяется в пределах от 1 до 5 %.

Повторяемость максимальных значений  $cp.Wi \geq 2,0$  от декабря к февралю, в отличие от минимальных значений, повышается. В декабре (рис.4)  $cp.Wi \geq 2,0$  часто наблюдается на станциях юго-западной части Беларуси (Гродно-16 %, Брест –18 %). На остальных станциях эта величина - 11-12 %, за исключением Могилева - 7 %.

В январе повторяемость экстремально теплых зим распределилась по территории Беларуси таким образом: Минск 25 %, Витебск 21 %, Гродно, Брест и Могилев по 16 %, Гомель 9 %.

В феврале экстремальные значения  $Wi$  встречались в 21-35 % случаев, за исключением Могилева (16 %).

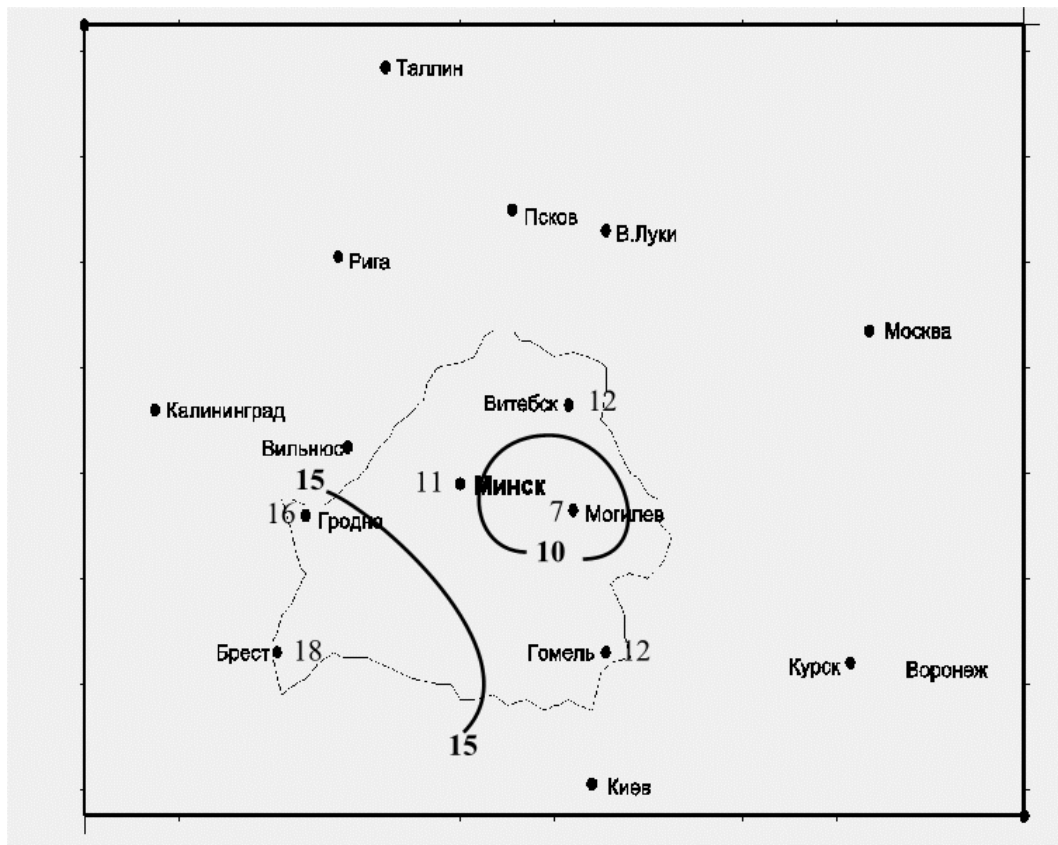


Рис. 4. Повторяемость (%)  $cp.Wi \geq 2,0$  в декабре 1949-2004 гг.

Для прогнозирования параметра  $Wi$  очень важно знать повторяемость его значений в соседних месяцах. С этой целью был проведен анализ инерционности индекса  $Wi$  путем сравнения значений  $Wi$  декабря и последующего за ним января, января и последующего за ним февраля по каждой из шести станций Беларуси за весь период исследования.

В этом смысле наибольший интерес представляли экстремальные случаи ( $Wi \leq -2,0$  и  $Wi \geq 2,0$ ). Оказалось, что экстремально холодный декабрь переходит в экстремально холодный январь в Гродно, Минске, Гомеле с вероятностью 2 %, а в Могилеве – 4 %. В Витебске и Бресте подобные случаи не отмечались. Сходна повторяемость перехода экстремально холодных декабрей в теплые январы: в Витебске, Могилеве и Бресте по 2 %, в Минске 4 %. В Гродно и Гомеле такого перехода не было.

Экстремально теплый декабрь ( $Wi \geq 2,0$ ) переходил в экстремально холодный январь с вероятностью 2 % только в Гомеле, а в экстремально теплый – в Гомеле (2 %), в Могилеве и Бресте (по 4 %), в Гродно и Минске (по 5 %) и в Витебске (7 %).

Переход январской инерции в февральскую происходил как экстремально холодные январы в экстремально холодные февралы только в Могилеве и Гомеле (по 2 %), а в экстремально теплые февралы - не наблюдался.

Экстремально теплые январь переходили в экстремально холодные февраль только в Витебске (2 %) и Гродно (4 %). Отмечалось некоторое увеличение повторяемости перехода теплых январей в теплые февраль на 5 станциях ( за исключением Гродно): Витебск - 12%, Минск -7%, Могилев и Брест – 4 %, Гомель – 5 %.

Сравнение результатов настоящей работы и работы [2] показало, что отмечаются различия в результатах анализа пространственно-временных изменений  $cp.Wi$  при осреднении по 23 и 6 станциям.

При исследовании по 23 и 6 станциям отмечаются различия в повторяемости экстремальных случаев. Так, в декабре при осреднении по 23 станциям значения  $cp.Wi \leq -2,0$  имели место в 2 случаях, а при осреднении по 6 станциям – в 7. В январе: в 3 и 2 случаях; в феврале – в 2 и 4 случаях соответственно.

Значительные расхождения наблюдались и при анализе случаев со  $cp.Wi \geq 2,0$ . В декабре по 23 станциям экстремальное значение индекса  $Wi$  было только в 1 случае, а по 6 станциям – в 7 случаях. В январе: в 1 и 8 случаях, в феврале: в 5 и 14 случаях соответственно.

Таким образом, при осреднении значений параметра  $Wi$  следует проводить анализ различных ситуаций по небольшим районам с близкими климатическими условиями или по отдельно взятым станциям региона. Это особенно необходимо учитывать при разработке способов прогноза.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов А. В. О возможности прогноза теплых многоснежных и холодных малоснежных зим//Труды Гидрометцентра СССР.-1975.-Вып.156.-С.77-84.
2. Садоков В. П., Козельцева В.Ф., Кузнецова Н. Н. Пространственно-временные изменения индекса  $Wi$ , характеризующего зимние погодные условия, в основных сельскохозяйственных районах России и Беларуси//Труды Гидрометцентра России.-См. наст. сб.