

ИЗМЕНЕНИЕ СРОКОВ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СЕЗОНОВ В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ КЛИМАТА

И.С. Данилович¹⁾, И.И. Мартинчик²⁾, А.Д. Авчинникова²⁾

*¹⁾Институт природопользования НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: irina-danilovich@yandex.ru*

*²⁾ Государственное учреждение образования «Школа №162»
г.Минска, г.Минск, Беларусь, e-mail: swat.31@mail.ru*

В работе представлен анализ изменения сроков перехода температуры воздуха через 0, 5, 10 и 15 °С весной и осенью. Показано, что наибольшее смещение на более ранние сроки на 20 дней характерно для дат перехода температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения. Даты перехода температуры воздуха через 5, 10 и 15 °С отмечаются раньше на 3-5 дней. Осенние переходы сместились на 4-6 дней позже по сравнению с многолетними сроками. Более раннее повышение температуры воздуха весной связано с влиянием теплых воздушных масс с Атлантики и коррелирует с динамикой Северо-Атлантического колебания.

Ключевые слова. температура воздуха; Северо-Атлантическое колебание; циклоны; климат, даты перехода.

CHANGES IN THE DATES OF METEOROLOGICAL SEASONS UNDER CLIMATE TRANSFORMATION

I.S. Danilovich¹⁾, I.I. Martinchik²⁾, A.D. Avchinnikova²⁾

¹⁾ Institute of Environmental Management of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus, e-mail: irina-danilovich@yandex.ru

*²⁾ State educational institution "School No. 162" Minsk,
Minsk, Belarus, e-mail: swat.31@mail.ru*

The paper presents an analysis of changes in the transition timing of air temperature through 0, 5, 10 and 15 °C in spring and autumn. It is shown that the greatest shift to earlier dates by 20 days is typical for the dates when the air temperature passes through 0 °C towards an increase. The dates of air temperature transition through 5, 10 and 15 °C are marked by 3-5 days earlier. Autumn transitions have shifted by 4-6 days later compared to long-term terms. An earlier increase in air temperature in spring is associated with the influence of warm air masses from the Atlantic and correlates with the dynamics of the North Atlantic Oscillation.

Keywords. Air temperature; North Atlantic Oscillation; cyclones; climate; transition dates.

Введение. Современное потепление климата характеризуется устойчивым ростом температуры воздуха, изменением количества осадков – одновременным ростом и снижением в различных регионах Земли, увеличением повторяемости опасных и неблагоприятных явлений в атмосфере. Ре-

гиональные особенности изменения климата на территории Беларуси заключаются в повышении среднегодовой температуры воздуха на 1,3 °С за последние ~30 лет по сравнению с предшествующим аналогичным периодом, увеличении повторяемости числа жарких дней, повышении сезонных сумм осадков зимой и суточных максимумов осадков в летний период, увеличении повторяемости засушливых периодов. Изменения прослеживаются и в смещении сроков наступления метеорологических сезонов, которые связаны с датами перехода температуры воздуха через 0, 5, 10 и 15 °С весной и осенью.

Весенний переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С связан с ранним или поздним сходом снежного покрова, просыханием почвы, вскрытием рек. Среднесуточные температуры выше 0 °С являются границами теплого периода. От даты наступления устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха весной через 5 °С зависит вегетация озимых и холодостойких растений. Весной с переходом суточной температуры воздуха через 10 °С связано начало активной вегетации, через 15 °С – созревание сельскохозяйственных культур. Осенью наблюдается обратный порядок.

В период изменения климата, который на территории Беларуси отмечается с 198(8)9 года произошло смещение средних дат перехода температуры воздуха через указанные переделы. Наибольшее изменение характерно для дат перехода температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения, которое составляет 20 дней в сторону более ранних сроков в среднем по территории страны (рис. 1). В течение периода 1891-1990 гг. средние даты отмечались 19-31 марта, в последние ~30 лет средние по стране сроки варьируют с 24 февраля на юге до 12 марта на севере страны. Даты перехода температуры воздуха через 5 и 10 °С сместились менее значительно – на 5-6 дней. Переход через 15 °С практически не изменился, разница в датах не превышает 3 дней. В осенний период даты перехода температуры воздуха через 15, 10, 5 и 0 °С в сторону понижения изменились на более поздние сроки – в среднем по стране на 4-6 дней.

Наиболее значительные изменения, связанные с датами перехода температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения, связаны с влиянием теплых воздушных масс с Атлантики и прослеживаются через динамику индексов Северо-Атлантического колебания (САК). В период положительной фазы САК над территорией Европы устанавливается область низкого давления, с относительно теплым и влажным воздухом, обусловленный выраженным зональным переносом воздушных масс с океана. В такие периоды отмечается более высокая повторяемость циклонов, сформированных в Северной Атлантике, которые перемещаются с запада на восток и блокируют заток холодных воздушных масс с севера.

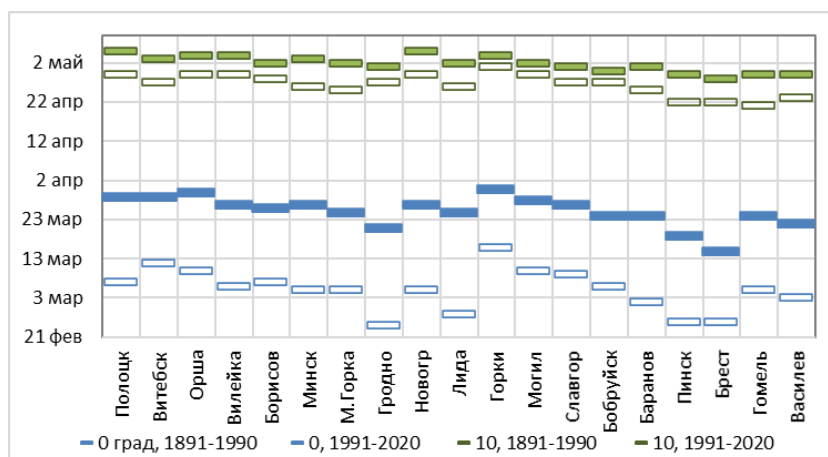


Рис. 1. Изменение дат перехода температуры воздуха через 0 и 10 °С весной

При отрицательной фазе Северо-Атлантического колебания усиливаются меридиональные процессы в атмосфере, над территорией Северной и Центральной Европы устанавливается обширный антициклон, нарушающий западный перенос воздушных масс, формируется более холодная и сухая погода. В период 1960-1990 гг. преобладала положительная фаза Северо-Атлантического колебания, что обусловило интенсивный рост зимних температур на территории Беларуси с 1970-х и более выражено с 1990-х гг. С середины 1990-х гг. наблюдается снижение значений индексов САК, которое особенно выражено летом. На территории Беларуси смена фазы Северо-Атлантического колебания проявляется в снижении Северо-Атлантических и возрастании повторяемости южных циклонов зимой и весной [1], более частых интенсивных осадков, усилении засушливости климата в летний период [2]. В первую часть развития потепления (1989–1999 гг.) наибольшие изменения были характерны для холодной части года (январь–апрель), с 2000–х гг. отмечается смещение потепления климата на вторую половину года (июль–декабрь) [3].

Преобладание положительной фазы Северо-Атлантического колебания и как следствие теплых и влажных зим в последние десятилетия обусловили более ранние переходы температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения. Наиболее ранние переходы отмечены в 1989, 1990, 2015, 2002 и 2008 гг., которые приходятся на период потепления климата (рис.2). С более низкими индексами связаны поздние даты перехода. В целом связь индексов САК и дат перехода температуры воздуха через 0 °С на территории Беларуси весной оценивается коэффициентом корреляции -0,71.

Даты перехода температуры воздуха через 5 и 10 °С изменились менее значимо. Это можно объяснить увеличением на 20% числа дней весной [4], когда погоду в Беларуси определяют Северо-Атлантические циклоны и обуславливают приток более прохладных воздушных масс с океана по сравнению с прогревающейся поверхностью суши.

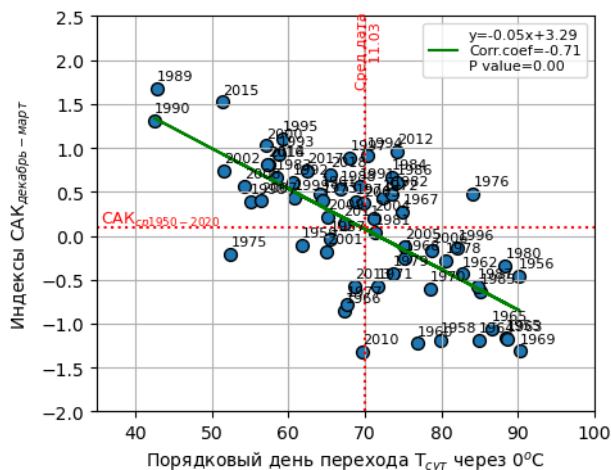


Рис. 2. Связь Северо-Атлантического колебания и дат перехода температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения, осредненных по территории Беларуси

Изменение траекторий циклонов, и рост их числа в весенний сезон, объясняют нарастающую тенденцию кратковременных возвратов зимнего характера погоды в марте с выпадением твердых осадков. Несмотря на тенденцию снижения продолжительности выпадения осадков в виде снега зимой, в январе и марте удвоилось повторяемость дней с метелью, что способствует сокращению переходного сезона между зимой и летом. Кроме того, происходит увеличение разности температуры воздуха между первой и третьей декадами апреля на 1-2 °С за период 1988-2015 гг. [5], что свидетельствует о более быстром переходе от зимних температур к летним.

Библиографические ссылки

1. Данилович И.С., Акперов М.Г., Беганский А.В., Дембицкая М.А. Пространственно-временные изменения циклогенеза и режима осадков в Атлантико-Европейском секторе в 1979-2019 гг. // Метеорология и Гидрология, No. 6, 2023.
2. Данилович, И.С.; Логинов, В.Ф. Текущие и ожидаемые изменения климата на территории Беларуси // Центральноазиатский журнал географических исследований, No. 1-2, 2021. pp. С.35-48.
3. Логинов В.Ф., Лысенко С.А., Мельник В.И. Изменение климата Беларуси: причины, последствия, возможности регулирования. Минск: Энциклопедикс, 2020. 264 pp.
4. Данилович И.С., Логинов В.Ф., Беганский А.В. Влияние циклогенеза в Атлантико-Европейском секторе на пространственно-временное распространение атмосферных осадков в Беларуси // Природные ресурсы, No. 1, 2023. pp. 3-15.
5. Табальчук Т.Г. Анализ пространственно-временных изменений температуры воздуха на территории Беларуси // Природопользование, No. 30, 2016. pp. 24-32.