

MATERIÁLY

**IX MEZINÁRODNÍ VĚDECKO - PRAKTICKÁ
KONFERENCE**

«VĚDA A VZNIK – 2012/2013»

27 prosinců 2012 - 05 ledna 2013 roku

**Díl 31
Ekologie
Zeměpis a geologie
Zemědělství
Zvěrolékařství**

Praha
Publishing House «Education and Science» s.r.o
2012/2013

К.г.н. Кононова Н.К.

Институт географии Российской академии наук, Россия

Особенности циркуляции атмосферы Северного полушария и их проявление в Евразии в XXI веке

В современных исследованиях климата незаслуженно мало внимания уделяется изменению характера планетарной циркуляции атмосферы, хотя именно её особенности определяют колебания атмосферного давления, температуры воздуха и осадков в различных регионах. Покажем особенности циркуляции атмосферы последнего 15-летия на фоне её многолетних колебаний.

Для анализа использована типизация циркуляции атмосферы Северного полушария, разработанная под руководством Б.Л. Дзердзеевского [3] и относящиеся к ней материалы (www.atmospheric-circulation.ru) за 1899-2011 гг.

В типизации выделено 13 типов циркуляции, 41 элементарный циркуляционный механизм (ЭЦМ), различающийся количеством и направлением блокирующих процессов и выходов южных циклонов. На каждый ЭЦМ составлена динамическая схема географического положения и путей перемещения циклонов и антициклонов, в силу чего каждый ЭЦМ, характеризуя положение на Северном полушарии в целом, отражает и синоптическую ситуацию в любом регионе, независимо от его размеров. ЭЦМ делятся на 4 группы: зональную (с антициклоном на полюсе, без блокирующих процессов на полушарии, с двумя – тремя выходами южных циклонов), нарушения зональности (с антициклоном на полюсе, одним блокирующим процессом в каком-либо секторе Северного полушария, одним – тремя выходами южных циклонов), меридиональную северную (с антициклоном на полюсе, двумя-четырьмя блокирующими процессами и столькими же выходами южных циклонов) и меридиональную южную (с циклоном на полюсе, без

блокирующих процессов, с тремя-четырьмя выходами южных циклонов на полушарии). ЭЦМ определяется по синоптическим картам Северного полушария и картам барической топографии. Продолжительность отдельного ЭЦМ не менее суток.

В году выделяется 6 циркуляционных сезонов с подвижными границами: предвесенье, весна, лето, осень, предзимье, зима. Каждый ЭЦМ приурочен к определённому сезону. За начало нового сезона принимается тот относящийся к нему ЭЦМ, за которым следует не менее четырёх ЭЦМ, относящихся к начавшемуся сезону, т. е. происходит устойчивый переход от одного сезона к другому.

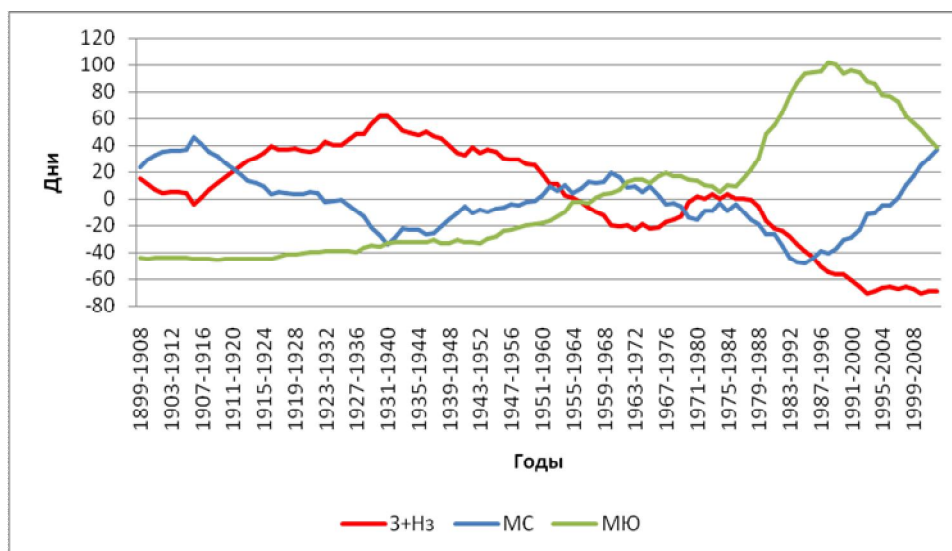


Рис. 1. Отклонения продолжительности групп циркуляции Северного полушария (10-летние скользящие средние) за 1899-2011 гг. от средней за тот же период: 3+Нз – зональная + нарушение зональности; МС – меридиональная северная (блокирующие процессы); МЮ – меридиональная южная (www.atmospheric-circulation.ru).

Характер циркуляции атмосферы при заметных колебаниях от года к году остаётся относительно постоянным в течение периода, охватывающего

несколько десятилетий (рис. 1). Такие периоды названы Б.Л. Дзердзеевским циркуляционными эпохами [2]. С 1899 г. сменились 3 циркуляционные эпохи: меридиональная северная (1899-1915 гг.), характеризующаяся положительными отклонениями суммарной годовой продолжительности меридиональных северных (блокирующих) процессов от их средней за 1899-2011 гг., зональная (1916-1956 гг.), характеризующаяся положительными отклонениями от средней многолетней продолжительности зональных типов и типов нарушения зональности, и меридиональная южная (с 1957 г. по настоящее время), характеризующаяся положительными отклонениями суммарной годовой продолжительности южных циклонов от их средней многолетней. Поскольку суммарная годовая продолжительность южных циклонов до 1963 г. была ниже средней, первые две эпохи были однородны: выше средней была продолжительность только одной группы циркуляции. Третья же эпоха распадается на периоды: в 1957-1969 гг., наряду с южными циклонами, положительными отклонениями от средней характеризовались и блокирующие процессы; в 1970-1980 гг. продолжительность всех процессов была близка к средней; в 1981-1997 гг. происходил быстрый рост суммарной годовой продолжительности южных циклонов, а с 1998 г. их продолжительность начала быстро убывать. С 1984 г. отмечается рост суммарной годовой продолжительности блокирующих процессов, которая в 2009 г. достигла своего третьего максимума с 1899 г.: 263 дня в году. Первые два отмечались в 1915 г. – 268 дней и в 1969 г. – 265 дней.

На изменение характера циркуляции атмосферы чутко реагирует приземная температура воздуха как Северного полушария, так и глобальная (рис. 2): периоды повышения продолжительности блокирующих процессов (начало XX века и 60-е годы) были периодами похолодания. В эти периоды увеличивалась продолжительность существования антициклонов на материках, что летом приводило к существенным положительным аномалиям температуры, а зимой – к отрицательным (рис. 3), т. е. возрастала годовая амплитуда температуры

воздуха (разность между максимальной температурой летом и минимальной - зимой).

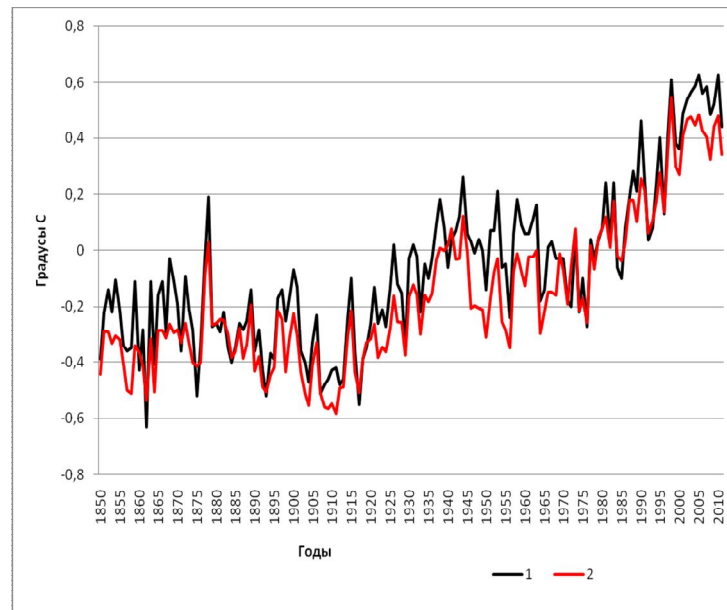


Рис. 2. Аномалии среднегодовой температуры воздуха Северного полушария (1) и глобальной (2) за 1850-2011 гг. (<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>)

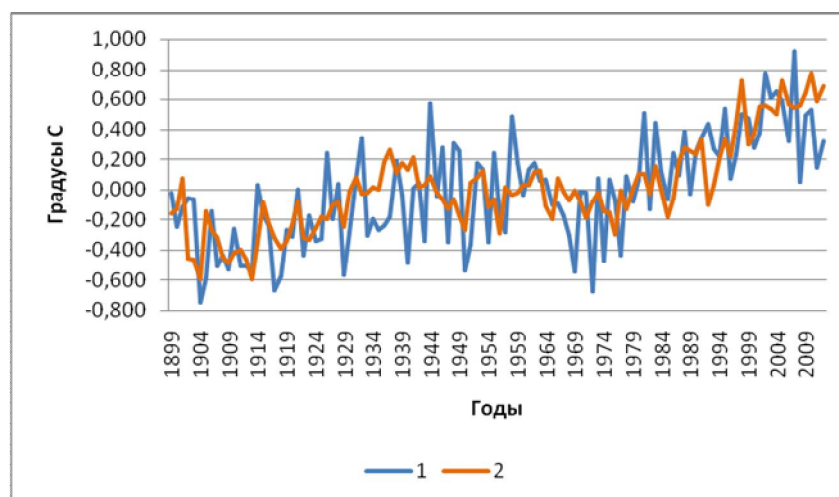


Рис. 3. Аномалии среднемесячной температуры воздуха Северного полушария за 1899-2012 гг. в январе (синяя линия) и июле (красная) (<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>).

Обратим внимание на последнее 15-летие. Годовые положительные аномалии глобальной приземной температуры воздуха после максимума в 1998

г. начали уменьшаться, аномалии приземной температуры воздуха Северного полушария перестали расти (рис. 2). Таким образом, глобальное потепление закончилось вместе с окончанием роста продолжительности меридиональных южных процессов, переносивших через континенты с юга на север тепло и осадки. Годовая амплитуда температуры с этого же года начала расти за счёт резкого уменьшения положительных аномалий январских температур (рис. 3).

Зимние морозы в Евразии усиливаются от года к году. В феврале 2012 г. антициклон стоял от Хабаровска до Лондона. Вода в Черном море у побережья в районе Сочи – Новороссийск замёрзла на 40 см. Необычные морозы стояли на юге Европы (в Испании и Италии). В декабре 2012 г. в Якутии отмечаются морозы до -50°C , в Средней Сибири до -40° в центре Европейской России – ниже -20° , в Польше до -30° . Вместе с тем с 1999 г. растёт повторяемость экстремальных летних температур, засух и природных пожаров. Растёт годовая амплитуда температуры не только в Сибири, но и в различных регионах Европейской России (рис. 4). Всё это, как и экстремально высокое атмосферное давление, отрицательно сказывается на здоровье населения, сельском хозяйстве, прочности зданий и сооружений, трубопроводов и теплосетей.



Рис. 4. Отклонения годовой амплитуды температуры воздуха от средней многолетней (10-летние скользящие средние).

Как видно на рис. 4, рост амплитуды годовой температуры воздуха, рассчитанной как разность среднемесячных температур самого холодного и

самого тёплого месяца в году по данным (<http://www.climatechange.su>), отмечается на всех приведенных метеостанциях. В Архангельске он начался после более чем векового минимума (аномалия $-9,46^\circ$), отмечавшегося в 1995 г. Максимум пришёлся на 2011 г. ($8,14^\circ$). Заметим, что в период потепления, т. е. увеличения повторяемости циклонов, летние сезоны становятся прохладными, а зимы мягкими, так что годовая амплитуда температуры уменьшается, что и произошло в 80-90-е годы XX века. В Казани минимум с начала наблюдений пришёлся на 1983 г. (аномалия $-7,1^\circ$), максимум - на наиболее экстремальный 2010 г. ($8,9^\circ$). В Москве аномалия минимальной амплитуды годовой температуры воздуха ($-6,9^\circ$) отмечалась в 1993 г., максимум ($11,2^\circ$) пришёлся на 2010 г. В Воронеже минимальная аномалия ($-9,1^\circ$) отмечалась в 1989 г., а максимальная ($10,3^\circ$) - в 2010 г. В Астрахани минимальная аномалия ($-6,6^\circ$) пришлась на 1992 г., а максимальная ($5,7^\circ$) - на 2006 г. В Туапсе минимальная аномалия ($-3,8^\circ$) отмечалась в 1984 г., а максимальная ($4,9^\circ$) - в 1999 г. Как видим, наибольшая годовая амплитуда температуры воздуха отмечается в настоящее время в центре Европейской России.

Типизация циркуляции атмосферы Северного полушария создавалась Б.Л. Дзердзеевским для анализа колебаний климата и климатического прогноза. На основании проведенного исследования с учётом продолжительности циркуляционных эпох и современного состояния деятельного слоя океана [1] можно предположить, что рост суммарной годовой продолжительности блокирующих процессов, а следовательно и жарких летних сезонов и суровых зим на континентах продлится ещё лет 15, после чего можно ожидать следующего потепления.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 11-05-00573).

Литература

1. Анисимов М.В., Бышев В.И., Залесный В.Б. и др. О междекадной изменчивости климатических характеристик океана и атмосферы в

регионе Северной Атлантики. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т.9. №2. С. 304-311.

2. Дзердзеевский Б.Л. Проблема колебаний общей циркуляции атмосферы и климата. // А.И Воейков и современные проблемы климатологии. Л.: Гидрометеиздат, 1956, с. 109-122.
3. Дзердзеевский Б.Л., Курганская В.М., Витвицкая З.М. Типизация циркуляционных механизмов в северном полушарии и характеристика синоптических сезонов. // Тр. н.-и. учреждений Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Сер. 2. Синоптическая метеорология; Вып. 21. Центральный институт прогнозов. М., Л., Гидрометиздат, 1946, 80 с.