

АНАЛИЗ КОЛЕБАНИЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ В ПЕРВОМ СИНОПТИЧЕСКОМ РАЙОНЕ ПО ТИПИЗАЦИЯМ Б.Л. ДЗЕРДЗЕЕВСКОГО И Г.Я. ВАНГЕНГЕЙМА

Н.К. Кононова¹, канд. геогр. наук, П.А. Шабанов², В.В. Иванов³, канд. геогр. наук

¹Институт географии РАН, Москва, Россия

²Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

³Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия

ATMOSPHERIC CIRCULATION FLUCTUATION ANALYSIS IN THE FIRST SYNOPTIC REGION ACCORDING TO B.L. DZERDZEEVSKII AND G.Ya. WANGENGEIME CLASSIFICATIONS

N.K. Kononova¹, Cand.Sc., P.A. Shabanov², V.V. Ivanov³, Cand.Sc.

¹Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

²Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

По материалам двух типизаций проанализированы колебания циркуляции атмосферы в заданном районе за период 1899-2016 гг. Выделены элементарные циркуляционные механизмы (ЭЦМ), соответствующие формам «W», «C» и «E».

Based on the materials of the two classification, the circulation fluctuations were analyzed in the first synoptic region for 1899-2016 period. Elementary circulation mechanisms (ECM) corresponding to the forms «W», «C» and «E», were defined.

Введение.

Впервые анализ связи циркуляции атмосферы в Европейском секторе по Б.Л. Дзерdzeевскому и Г.Я. Вангенгейму был проведен в 1974 г. [1]. Была выявлена связь многолетних колебаний продолжительности С-формы атмосферной циркуляции по Г.Я. Вангенгейму [2], давлением в центре Исландской депрессии в миллибарах [3] и долготной северной циркуляции в Европейском секторе по Б.Л. Дзерdzeевскому [4]. Позднее, в 2013 г. [5], был проведен анализ особенностей этих типизаций, однако сравнения многолетних колебаний циркуляции атмосферы в пределах первого синоптического района по данным двух типизаций проведено не было. Мы решили восполнить этот пробел.

Материалы и методы.

Для анализа использованы данные [6, 7]. Данные [6] дополнены присланными из ААНИИ ежедневными данными о формах циркуляции, по которым посчитаны годовые значения по 2016 г. Два каталога содержат данные с 1899 по 2016 гг.

Поскольку первый синоптический район простирается от 60° з.д. до 120° в.д., что соответствует Атлантическому Европейскому и Сибирскому секторам по Б.Л. Дзерdzeевскому [4], по динамическим схемам элементарных циркуляционных механизмов (ЭЦМ) были определены группы ЭЦМ, траектории перемещения циклонов и антициклонов при которых соответствуют формам «W», «C» и «E» над этими секторами.

Полученные результаты.

Суммарная годовая продолжительность (число дней) каждой группы сравнивалась с суммарной годовой продолжительностью соответствующей формы циркуляции (рис. 1-3).

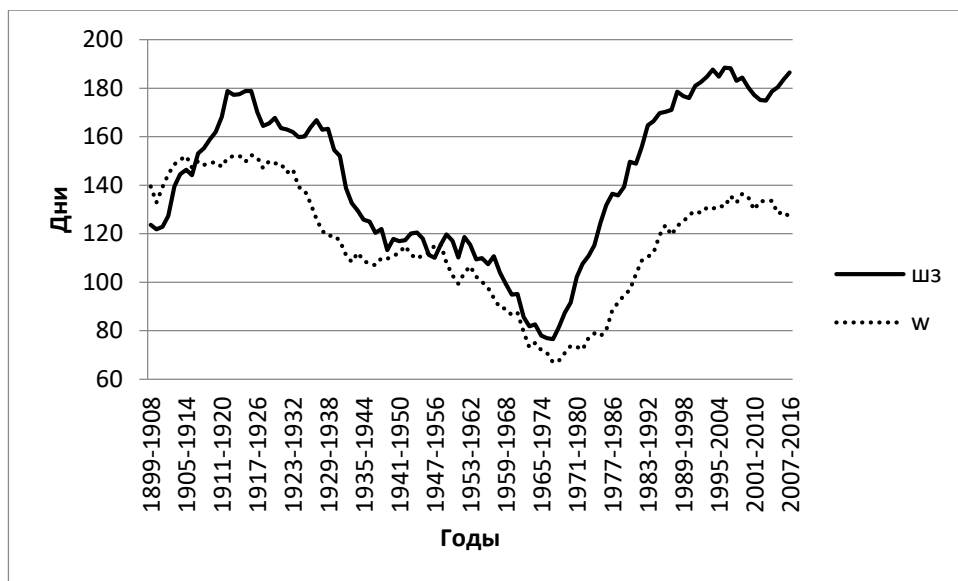


Рис. 1. Колебания формы «W» и группы «широтная западная» для Атлантического, Европейского и Сибирского секторов Северного полушария за 1899-2016 гг. (10-летние скользящие средние)

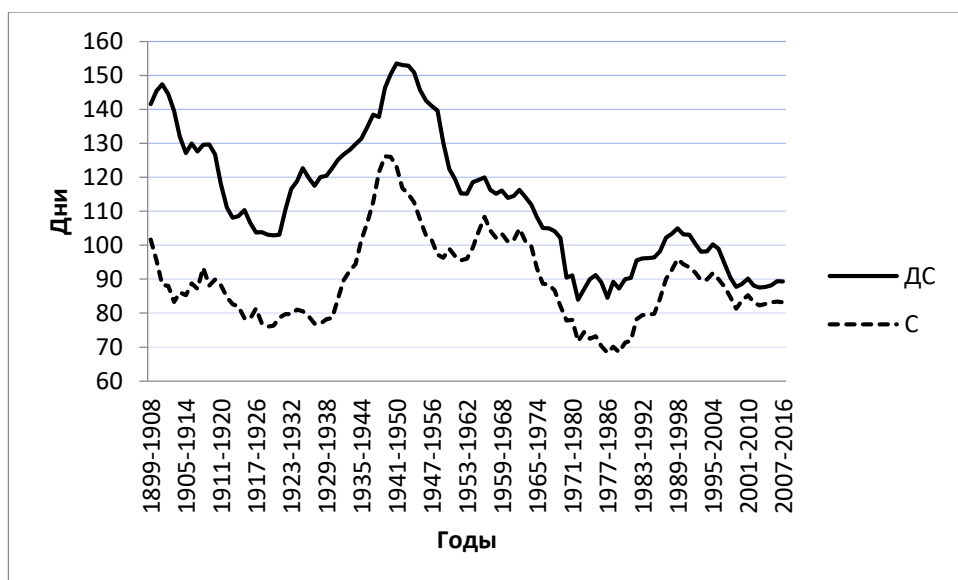


Рис. 2. Колебания формы «С» и группы «долготная северная» для Атлантического, Европейского и Сибирского секторов Северного полушария за 1899-2016 гг. (10-летние скользящие средние)

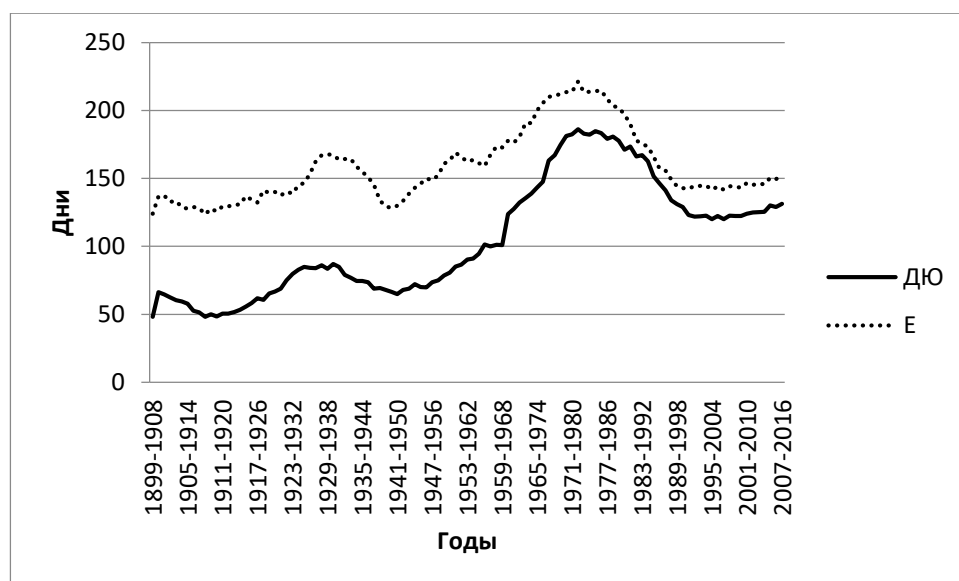


Рис. 3. Колебания формы «Е» и группы «долготная южная» для Атлантического, Европейского и Сибирского секторов Северного полушария за 1899-2016 гг. (10-летние скользящие средние)

Были рассчитаны коэффициенты корреляции (r) и детерминации (R^2) между годовыми значениями соответствующих форм и групп циркуляции. Для формы «W» и широтной западной циркуляции в Атлантическом, Европейском и Сибирском секторах Северного полушария значения $r=0.77$ и $R^2=0.60$; для формы «С» и долготной северной группы циркуляции – $r=0.71$, $R^2=0.50$; формы «Е» и долготной южной группы циркуляции $r=0.82$, $R^2=0.68$. Высокие коэффициенты корреляции и детерминации свидетельствуют, что ЭЦМ правильно распределены по формам циркуляции.

Может показаться странным, что восточная форма циркуляции «Е» скоррелирована с ЭЦМ, при которых южные циклоны в отмеченных секторах выходят к Северному Ледовитому океану. Но именно в тылу циклонов, перемещающихся с юго-запада на северо-восток, арктические вторжения направлены с северо-востока на юго-запад, т. е. соответствуют траекториям потоков при форме «Е».

Годовое число дней групп циркуляции широтная западная и долготная северная (Рис. 1, 2) систематически больше аналогичных значений форм циркуляции соответственно «W» и «С». Исключения составляют 1899 - 1915 гг. на Рис. 1 (первая, меридиональная северная эпоха по Б.Л. Дзердзеевскому), в которую значения широтной циркуляции были ниже средней. Для формы «Е» (Рис. 3) соотношение обратное.

Выводы.

1. Впервые произведено разделение ЭЦМ по траекториям барических образований на группы, соответствующие формам «W», «С» и «Е» в атлантико-евразийском секторе.

2. Проведен расчёт годовых значений групп и форм циркуляции (число дней), проведено сравнение многолетних колебаний форм «W», «С» и «Е» с выделенными группами циркуляции методом корреляционного анализа. Значения коэффициентов корреляции для формы «W» и группы широтной западной, для формы «С» и группы долготной северной и для формы «Е» и группы долготной южной оказались значимыми: 0.77, 0.71 и 0.82. Соответствующие коэффициенты детерминации – 0.59, 0.50 и 0.67. Высокие значения коэффициентов свидетельствуют об удачно проведённом распределении ЭЦМ по формам циркуляции.

3. Проведенный анализ открывает путь работам по колебаниям климата с использованием обоих источников данных о формах крупномасштабной циркуляции атмосферы.

Литература

1. Кононова Н.К. Циркуляционные эпохи в различных секторах Северного полушария // Исследования генезиса климата, АН СССР, Институт географии. Москва. 1974, С. 68-83.

2. Вангенгейм Г.Я. Основы макроциркуляционного метода долгосрочных метеорологических прогнозов для Арктики//Труды ААНИИ, 1952. Т. 23. 314 с.
3. Абрамов Р.В. Некоторые следствия геофизической детализации классической концепции центров действия атмосферы. // Исследования по проблеме океан - атмосфера. Л. Изд. ЛГУ, 1967, сб. 1.
4. Дзердзеевский Б.Л. Сопоставление характеристик атмосферной циркуляции над северным полушарием и его секторами.// Материалы метеорологических исследований, изд. ИГ АН СССР и Междувед. Геофиз. Комитета при Президиуме АН СССР. М., 1970, с. 7-14.
5. Мещерская А.В., Кононова Н.К., Иванов В.В., Голод М.П. Сравнение двух типизаций циркуляционных процессов // Труды ГГО, 2013, вып. 568, с. 137-155.
6. Catalogue of Indexes (forms) of Atmospheric Circulation (ACI)E, W, C //Long-Term Meteorological Forecasts Department of Arctic and Antarctic Research Institute. St. Petersburg, 1997, 31 с.
7. Продолжительность ЭЦМ и групп ЭЦМ // Колебания циркуляции атмосферы в XX - начале XXI века [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.atmospheric-circulation.ru