

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук
Федеральное государственное бюджетное учреждение Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»
Международный центр по окружающей среде и дистанционному зондированию им. Нансена
Федеральное бюджетное учреждение науки Институт водных проблем Севера
Карельского научного центра Российской академии наук
Федеральное государственное бюджетное учреждение Государственный гидрологический институт
Российский Фонд Фундаментальных Исследований



ТРУДЫ

II Всероссийской конференции «ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»

Конференция имени Л.Н. Карлина

19-20 декабря 2018 года

Санкт-Петербург

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).

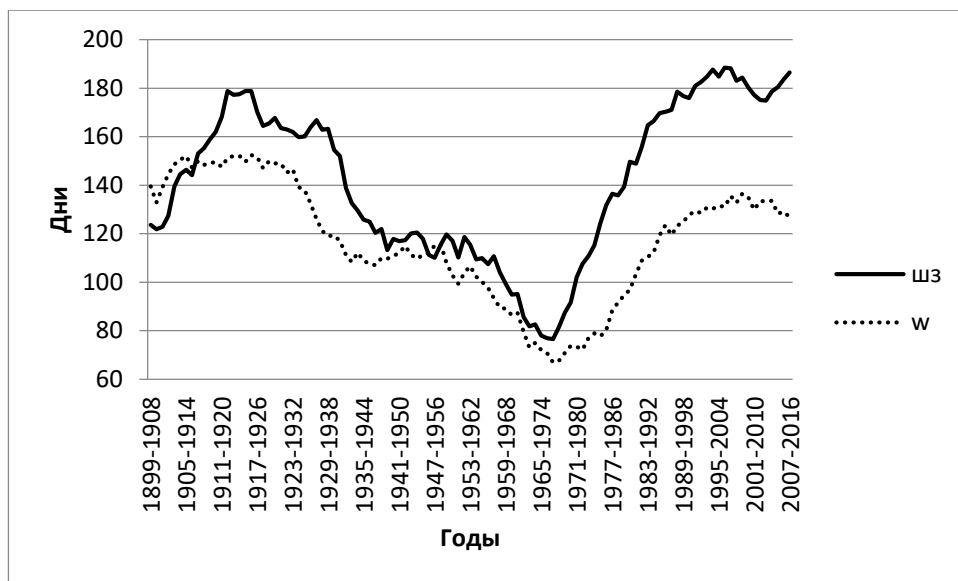


Рис. 1. Колебания формы «W» и группы «широтная западная» для Атлантического, Европейского и Сибирского секторов Северного полушария за 1899-2016 гг. (10-летние скользящие средние)

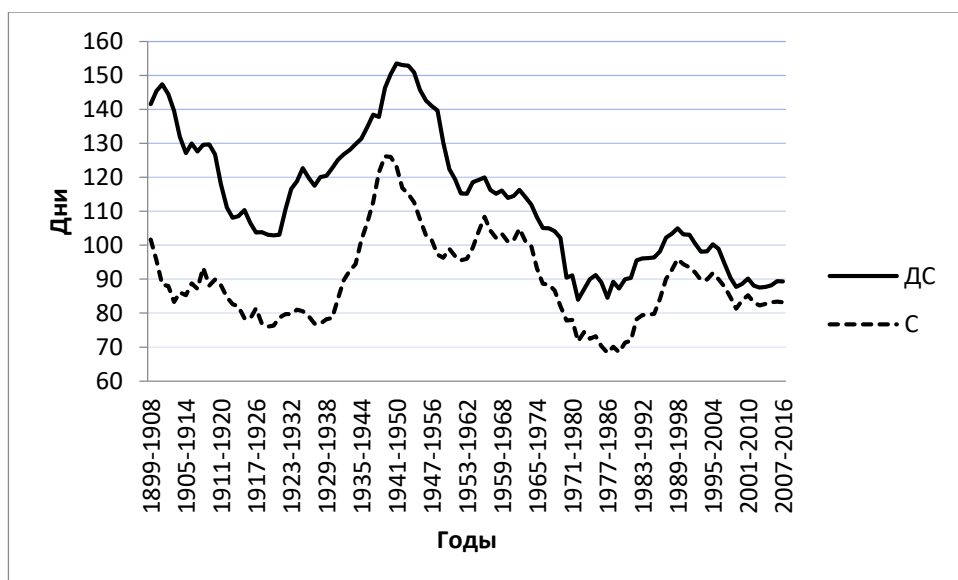


Рис. 2. Колебания формы «С» и группы «долготная северная» для Атлантического, Европейского и Сибирского секторов Северного полушария за 1899-2016 гг. (10-летние скользящие средние)

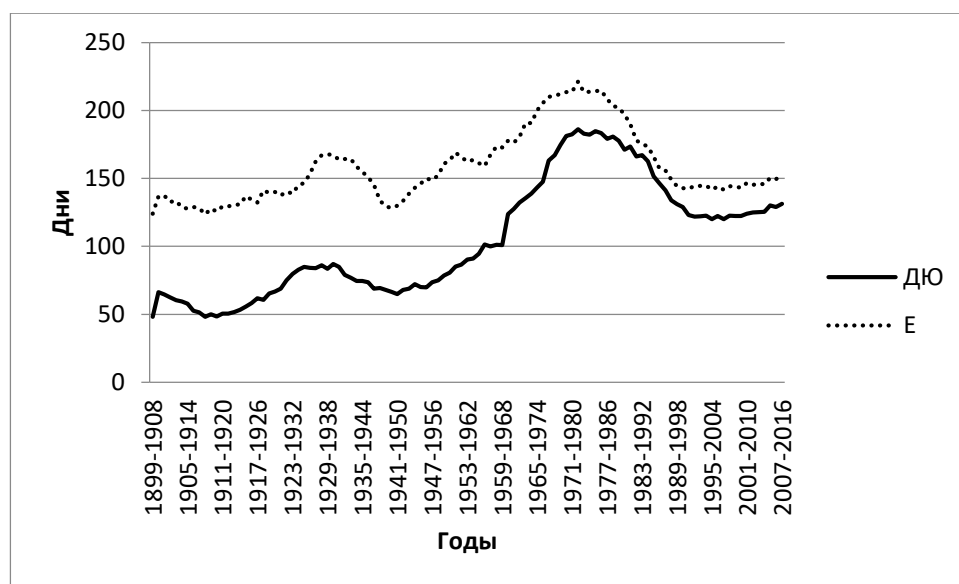


Рис. 3. Колебания формы «Е» и группы «долготная южная» для Атлантического, Европейского и Сибирского секторов Северного полушария за 1899-2016 гг. (10-летние скользящие средние)

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