

Иванов М.М., Коноплёва Н.М., Ефимова Ю.В.

Анализ синоптических условий формирования термического режима апреля в Санкт-Петербурге.

Российский государственный гидрометеорологический университет

(Россия, Санкт-Петербург)

Аннотация:

В статье приведены результаты исследования условий формирования термического режима апреля в Санкт-Петербурге за период с 1991 года по 2021 год. В процессе проведения научно-исследовательской работы были выделены две группы с аналогичным ходом среднесуточной температуры воздуха. Первая группа связана с потеплением выше 8 °С, которое начинается в конце 2 декады апреля. Второй группе характерно похолодание во второй половине апреля. Для каждой из групп проанализированы синоптические процессы в течение месяца. Основное внимание уделено исследованию причин изменения среднесуточной температуры воздуха во второй половине апреля. В работе выделены синоптические ситуации, которые формируют повышение температуры воздуха в конце месяца для первой группы. Причиной является распространение Азорского антициклона на территорию исследования. Санкт-Петербург находится в центральной части антициклона или в его западной периферии. Понижение температуры воздуха в начале 3 декады, характерное второй группе, связано с арктическими вторжениями.

Ключевые слова: температура воздуха, синоптическая ситуация, потепление, похолодание, арктическое вторжение, азорский антициклон.

Ivanov M.M., Konopleva N.M., Efimova J.V.

Analysis of synoptic conditions of thermal regime formation in April in St. Petersburg.

Russian State Hydrometeorological University

(Russia, St. Petersburg)

Abstract:

The article presents the results of the study of conditions of formation of the thermal regime of April in St. Petersburg for the period from 1991 to 2021. In the course of research work two groups with similar course of average daily air temperature have been allocated. The first group is associated with a warming above 8 0C, which begins at the end of the 2nd ten-day period of April. The second group is characterized by cooling in the second half of April. For each group synoptic processes during the month were analyzed. The basic attention is given to research of the reasons of change of average daily air temperature in the second half of April. The work highlights synoptic situations that form the increase in air temperature at the end of the month for the first group. The cause is the spread of the Azores anticyclone into the study area. St. Petersburg is located in the central part of the anticyclone or in its western periphery. The air temperature decrease at the beginning of the 3rd ten-day period typical of the second group is connected with the Arctic intrusions.

Key words: air temperature, synoptic situation, warming, cooling, Arctic intrusion, Azores anticyclone.

Введение. В течение ряда лет в результате наблюдения за ходом среднесуточной температуры воздуха в Санкт-Петербурге в апреле, было отмечено неоднократное значительное потепление в конце месяца. Исследование термического режима апреля,

выявление условий формирования значительного повышения температуры воздуха может быть интересно для анализа и прогноза вегетационных процессов, связанных с началом периода перехода среднесуточной температуры воздуха через 5°C и 10°C [1,2,3] .

Цель исследования. Целью исследования являлся анализ условий формирования термического режима апреля в Санкт-Петербурге за период с 1991 года по 2021 год. Для выполнения поставленной цели необходимо проанализировать ход среднесуточной температуры воздуха для каждого апреля за период с 1991 по 2021 год, выявить группы месяцев по аналогичному термическому режиму. Сопоставить полученные группы с синоптическими картами и определить особенность циркуляционных процессов для каждой из них.

Материал и методы исследования. В качестве исходных данных для анализа термического режима использовался ряд среднесуточной температуры воздуха в Санкт-Петербурге за период с 1991 по 2021 год из архива данных ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»[4]. Для выявления групп со схожим термическим режимом использовался визуально-графический метод. Анализ синоптических условий формирования определенной термической группы апреля проводился синоптическим методом с привлечением высотных и приземных карт погоды, полученных по данным реанализа модели GFSR [5].

Результаты исследования и их обсуждение.

В ходе исследования для каждого апреля за период с 1991 по 2021 год был построен и проанализирован график хода среднесуточной температуры воздуха. В результате были выделены 2 основные группы со схожим изменением температуры воздуха в течение месяца. Первой группе термического режима апреля в Санкт-Петербурге характерно повышение температуры воздуха выше 8°C в конце второй – начале 3 декады. Повышение температуры наблюдалось достаточно большое количество дней, от 3 до 7. Это самая многочисленная группа, повторяемость ее за исследуемый период составила 46% (14 из 30 случаев). Ход среднесуточной температуры первой группы представлен на рисунке 1. В качестве примера приведен термический режим апреля 2001 г.



Рисунок 1. Среднесуточная температура воздуха в Санкт-Петербурге. Первая группа. Апрель 2001 г.

Ход среднесуточной температуры воздуха, характерной для второй группы представлен на рисунке 2. Для второй группы характерно понижение среднесуточной температуры воздуха в 20-х числах апреля после волны тепла во 2 декаде.



Рисунок 2. Среднесуточная температура воздуха в Санкт-Петербурге. Вторая группа. Апрель 2007 г.

Повторяемость второй группы термического режима апреля составляет 26% , то есть 8 из 30 случаев.

Ход среднесуточной температуры воздуха в апреле для каждой группы был сопоставлен с синоптическими картами и детально проанализирован. Основное внимание было уделено выявлению синоптических условий формирования колебаний среднесуточной температуры воздуха во второй половине месяца.

В результате исследования была выявлена характерная синоптическая ситуация для случаев первой группы, в частности для периода потепления, которое начинается в 20-х числах апреля. Повышение среднесуточной температуры воздуха в данный период формируется вторжением Азорского антициклона с юга Европы. В некоторых случаях влияние на повышение температуры может оказывать возникновение отдельного ядра антициклона над Эстонией, Латвией, Литвой. Вторжение может проходить через Балтику. Санкт-Петербург находится то в центральной, то в западной периферии антициклона.

Рассмотрим в качестве примера формирование волны тепла в период с 19 апреля по 27 апреля 2019 года. Синоптическая ситуация формирования очага тепла над Санкт-Петербургом представлена на рисунке 3.

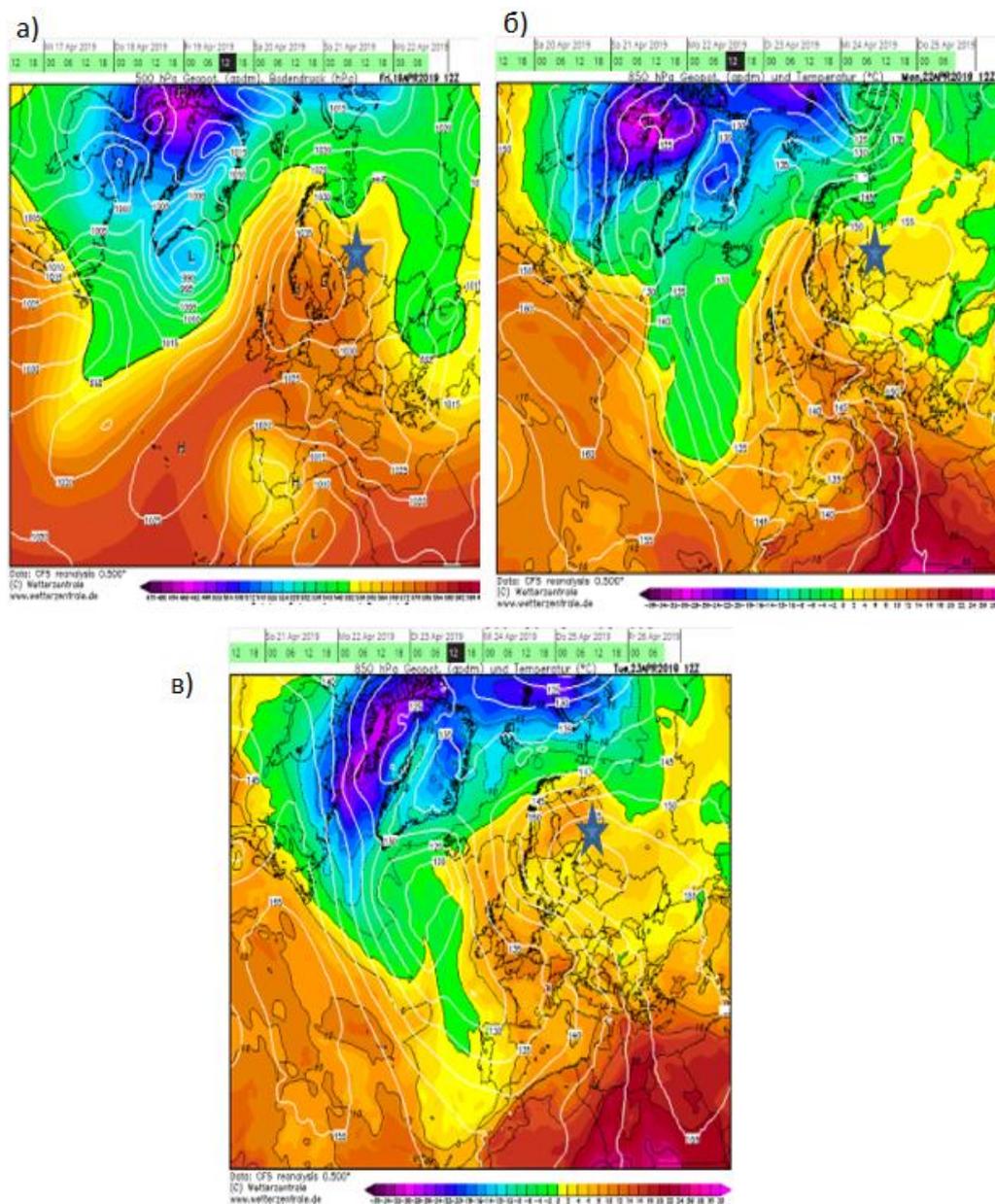


Рисунок 3. Характерная синоптическая ситуация для 1 группы. Совмещенные карты: Приземная + поле температуры на высоте 1,5 км (AT850).

19 апреля 2019 года (рисунок 3 а) над Санкт-Петербургом располагается восточная периферия обширного антициклона азорского происхождения, над территорией исследования наблюдается малоградиентное барическое поле. Далее происходит развитие антициклона, 22 апреля на карте АТ850 (рисунок 3 б) над Скандинавией и европейской территорией России наблюдается обширная область тепла, связанная с антициклоном. В дальнейшем, Санкт-Петербург находится в его центральной части (рисунок 3 в). Область высокого давления располагалась над огромной территорией - над Балтикой, над Скандинавией, над ЕТР, над югом РФ, над югом Европы. Антициклон продолжает развиваться, формируется отдельное ядро над Эстонией, Латвией, Литвой, Санкт-Петербург находится то в центральной, то в западной периферии антициклона. Повышение температуры заканчивается вторжением арктического циклона на материк 27 апреля, из-за чего в дальнейшем последовало похолодание.

Также была проанализирована характерная синоптическая ситуация для случаев 2 типа и выявлены причины похолодания во второй декаде апреля.

Начало похолодания тоже может формировать антициклон, только арктического происхождения. Он развивается в районе между Гренландией и Шпицбергенем и затем вторгается на Скандинавию. На востоке от антициклона формируется циклоническая область. Санкт-Петербург находится в зоне взаимодействия данных барических образований. Холод, сменяющий высокие температуры, связан либо с восточной периферией антициклона, либо с тыловой частью циклона, который в этот момент располагается на значительной территории от Карского до Чёрного моря. В подобных случаях к Санкт-Петербургу поступают холодные воздушные массы со стороны Белого моря.

Заключение

В результате анализа хода среднесуточной температуры воздуха в апреле в Санкт-Петербурге за период с 1991 по 2021 год были выделены 2 группы по схожему термическому режиму. Первая группа имеет наибольшую повторяемость за период исследования – 46%. К первой группе относится ход среднесуточной температуры воздуха с повышением температуры воздуха выше 8 °С в 20-х числах апреля. Повышение температуры воздуха первой группы формируется вторжением Азорского антициклона с юга Европы. В некоторых случаях формируется отдельное ядро антициклона над Эстонией, Латвией, Литвой. Санкт-Петербург находится то в центральной, то в западной периферии антициклона. Вторая группа с понижением среднесуточной температуры воздуха в 20-х числах апреля связана с арктическими вторжениями как антициклонического, так и циклонического типа.

Литература

1. Барановский А.В., Косогова Т.М., Садовой А.С. Влияние погодных условий вегетационного периода на продуктивность зернового сорго // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (55). С. 8-16.
2. Исмагилов К.Р. Эффективность весенней азотной подкормки озимой ржи в зависимости от гидротермических условий // Агрохимический вестник. 2022. № 6. С. 38-42.
3. Морозов Н.А., Хрипунов А.И., Общия Е.Н. Влияние погодных условий весенне-летнего периода на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы по различным предшественникам в засушливых условиях // Известия Горского государственного аграрного университета. 2020. Т. 57. № 3. С. 20-25.
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации-Мировой центр данных. ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД». Доступ к данным. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https:// http://meteo.ru](https://http://meteo.ru) (дата обращения 07.05.2023).
5. Wetterzentrale.de [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.wetterzentrale.de/reanalysis.php>, свободный. (Дата обращения: 23.04.2022).