DOI: 10.17117/na.2015.12.02.485

<http://ucom.ru/doc/na.2015.12.02.485.pdf>

Поступила (Received): 31.12.2015

Задорожная Т.Н., Закусилов В.П. Характер инерционности в приземных полях давления на различных широтах северного полушария

Zadorozhnaja T.N., Zakusilov V.P.
**The nature of inertia fields of surface pressure at
various latitudes of the Northern hemisphere**

В работе исследован характер инерционности в приземных полях давления на различных широтных кругах северного полушария в различные периоды года. Для выявления инерционных связей использовался линейный корреляционный анализ. Анализ асинхронных связей позволил выявить особенности смены знака циркуляции в различных широтных зонах

Ключевые слова: инерционность, поля давления, широтная зона, корреляционный анализ, асинхронная связь

Задорожная Тамара Николаевна

Кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник

Военно-воздушная академия им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина

г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 А

Закусилов Вадим Павлович

Кандидат географических наук, доцент

Военно-воздушная академия им. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина

г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 А

The work examines the nature of the delay in surface pressure fields at different latitudinal circles the Northern hemisphere in different periods of the year. To identify the inertia of links used linear correlation analysis. Analysis of asynchronous ties has allowed to reveal features of sign changes of the circulation in different latitudinal zones

Key words: inertia, the pressure field, latitudinal zone, correlation analysis, asynchronous communication

Zadorozhnaja Tamara Nikolaevna

Candidate Geographical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher

Air force academy named N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin

Voronezh, Old Bolsheviks st., 54 A

Zakusilov Vadim Pavlovich

Candidate Geographical Sciences, Associate Professor

Air force academy named N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin

Voronezh, Old Bolsheviks st., 54 A

Одним из основных свойств атмосферы является инерция, на которой основываются долгосрочные прогнозы погоды [1]. В работе исследована инерционность в приземных полях давления на различных широтах, в различные периоды года. В качестве исходной рассматривалась территория Северного полушария, ограниченная широтами 40–80° с. ш., в которых наиболее интенсивно протекают атмосферные процессы, влияющие на погоду Европейской части России. Использовались среднемесячные значения давления на поверхности 1000

гПа. Шаг сетки составлял $10^\circ \times 10^\circ$. Анализ проводился для каждой из широт $\varphi = 40-80^\circ$ с. ш. в отдельности.

Для выявления связей во времени использовался корреляционный анализ. С этой целью, для всех календарных месяцев при каждой фиксированной широте строились ряды, состоящие из средних многолетних значений давления на поверхности 1000 гПа в 36 узлах Северного полушария:

$$\begin{aligned} &\bar{H}_{\lambda_1\varphi}^{1000}(t), \bar{H}_{\lambda_2\varphi}^{1000}(t), \dots, \bar{H}_{\lambda_n\varphi}^{1000}(t) \\ &\bar{H}_{\lambda_1\varphi}^{1000}(t+\tau), \bar{H}_{\lambda_2\varphi}^{1000}(t+\tau), \dots, \bar{H}_{\lambda_n\varphi}^{1000}(t+\tau)' \end{aligned} \quad (1)$$

где t - исходный месяц, τ – сдвиг по времени.

Между рядами (1), полученными за исходный месяц январь и остальными календарными месяцами t со сдвигом τ , равным одному месяцу ($\tau = 1, 2, \dots, 11$), находились асинхронные корреляционные связи.

На рисунке 1 представлен годовой ход коэффициентов корреляции $R[\bar{H}_{\lambda,\varphi}(t), \bar{H}_{\lambda,\varphi}(t+\tau)]$ на широте $\varphi = 40^\circ$ с. ш. Из рисунка следует, что на данной широте в распределении коэффициентов корреляции имеет место хорошо выраженный годовой ход. Значительные положительные корреляционные связи характерны для холодного полугодия (с октября по март), а с апреля по сентябрь связи приобретают отрицательные значения.

Рис. 1. Характер тесноты связей $R[\bar{H}_{\lambda,\varphi}(t), \bar{H}_{\lambda,\varphi}(t+\tau)]$ на $\varphi = 40^\circ$ с. ш.

Максимально тесно связаны между собой поля января с рядом стоящими месяцами. Коэффициенты корреляции для них составляют 0,98 – 0,95. В марте $R[\bar{H}_{\lambda,\varphi}^{1000}(1), \bar{H}_{\lambda,\varphi}^{1000}(3)]$ они остаются еще достаточно высокими ($R = 0,84$).

Характер связей в апреле резко меняется на противоположный, приобретая отрицательный знак вплоть до сентября. Максимум по абсолютной величине, достигается в июле ($R = -0,72$). В октябре наблюдается второй поворот в смене знака R , коэффициенты корреляции принимают положительные значения и быстро растут от месяца к месяцу, достигая максимум к концу года.

На рисунке 2 представлен годовой ход $R[\bar{H}_{\lambda,\varphi=50}^{1000}(t), \bar{H}_{\lambda,\varphi=50}^{1000}(t+\tau)]$ на $\varphi = 50^\circ$ с. ш.

Рис. 2. Годовой ход корреляционных связей на широте $\varphi = 50^\circ$ с. ш.

Из рисунка следует, что и на этой широте годовой ход коэффициентов корреляции четко просматривается. Отличительной особенностью связей, является наличие отрицательных значений лишь для четырех летних месяцев (с мая по август. Резкое изменение знака корреляции происходит в апреле. Экстремальные значения коэффициентов корреляции отмечаются также в июле $R = -0,67$, что несколько выше, чем на широте $\varphi = 40^\circ$ с. ш.

На широте $\varphi = 60^\circ$ с. ш. (рисунок 3), при сохранении тенденции в монотонном уменьшении коэффициентов корреляции к теплему периоду, отрицательные связи появляются лишь в трех календарных месяцах: с мая по июль.

Рис. 3. Годовой ход коэффициентов корреляции на широте $\varphi = 60^\circ$ с. ш.

При этом, уровень отрицательных коэффициентов корреляции значительно понизился. Максимальное значение достигает, как и на предыдущих широтах, в июле и составляет $-0,57$.

На рисунке 4 представлен годовой ход асинхронных корреляционных связей на широте $\varphi = 70^\circ$ с. ш.

Рис. 4. Годовой ход коэффициентов корреляции на широте $\varphi = 70^\circ$ с. ш.

Обращает на себя внимание тот факт, что на данной широте коэффициенты корреляции в теплом периоде оказались близкими к нулю. Максимальные отрицательные связи обнаруживаются лишь в мае ($R = -0,50$). Для остальных месяцев года характер связей сохраняется.

Распределение коэффициентов корреляции на широте $\varphi = 80^\circ$ с. ш. представлено на рисунке 5.

Рис. 5. Годовой ход коэффициентов корреляции на широте $\varphi = 80^\circ$ с. ш.

В отличие от остальных, на самой северной из рассматриваемых широт, годовой ход практически отсутствует. Во всех календарных месяцах знак корреляционной связи положительный. Исключение составляет июль. Это единственный месяц в году, для которого циркуляция при всех временных сдвигах, является противоположной январю.

Проведенный анализ асинхронных связей позволил выявить особенности смены знака циркуляции в различных широтных зонах, которые можно свести к следующему: инерция и продолжительность периода, для которого характерны отрицательные связи, на различных широтах не одинаковы, продолжительность периода и уровень связей уменьшается от южных широт к северным.

Список используемых источников:

1. Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Инерционность и возможность экстраполяции временных рядов температуры воздуха над северным полушарием. Тр. ГМЦ. Вып. 294. 1987. С. 52–63.

© 2015, Задорожная Т.Н., Закусилев В.П.

Характер инерционности в приземных полях давления на различных широтах северного полушария

© 2015, Zadorozhnaja T.N., Zakusilov V.P.

The nature of inertia fields of surface pressure at various latitudes of the Northern hemisphere