

ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРЕ КАК ИНДИКАТОР ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Морозова С.В.¹

¹ – Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия, swetwl@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается характер барического поля АТ-500 в различные климатические периоды. По характеру изменений поля геопотенциала высказывается предположение о будущих тенденциях изменения регионального климата на юго-востоке ЕЧР.

Ключевые слова: климатическая изменчивость, региональный климат, циркуляция атмосферы

Развитие процессов синоптических масштабов определяет погоду и характер ее изменения на временных масштабах, соизмеримых с продолжительностью естественных синоптических периодов. Повторяемость синоптических процессов на временных масштабах, соответствующих масштабам климатических осреднений, определяет изменчивость климатическую. Разработанная для Нижнего Поволжья региональная типизация синоптических процессов [3] позволяет рассчитать их повторяемость в различные климатические периоды. Однако остается открытым вопрос о будущих тенденциях изменчивости регионального климата. Известные климатические сценарии позволяют обрисовать черты предстоящих климатических изменений в масштабах земного шара без необходимой региональной детализации. В настоящей статье предлагается физико-статистический подход по оценке предстоящей климатической изменчивости в масштабах регионов. Для этого автором рассмотрены барические поля на среднем уровне тропосферы в различные интервалы климатической изменчивости, выделяемые по ходу средней полушарной температуры воздуха: 1) период стабилизации; 2) активная фаза второй волны глобального потепления; 3) фаза замедления второй волны глобального потепления. Обоснование для выделения периодов можно найти, например, в [1,2].

Объектом исследования стали барические поля поверхности АТ-500, осреднённые на выделенных временных промежутках. Средний уровень тропосферы является наиболее показательным при изучении региональной климатической изменчивости, так как является не только средним энергетическим уровнем тропосферы, но и хорошо отражает развитие волновых возмущений в нижней тропосфере и характер реально текущих синоптических процессов. Выявляя тенденции изменения поля геопотенциала от одного естественного климатического периода к другому можно предварительно оценить основные черты предстоящих климатических изменений в отдельных регионах.

Рассмотрим тенденции региональных климатических изменений на примере центрального месяца летнего сезона - июля. На рисунке 1 а-в представлены поля отклонений геопотенциала от среднеширотных значений в выделенные интервалы климатической изменчивости.

Как видно из рисунка, поля изаномал геопотенциала, отражающее перестройку барического поля на среднем уровне тропосферы, существенно различны в различные климатические периоды. Так в период стабилизации (1956 – 1970 гг.) над Северной Атлантикой выявляется довольно обширная область отрицательных значений отклонений геопотенциала. В этот период оказалась хорошо выраженной антициклоническая ось смыкания, направленная с района Азорских островов на Арктику. Именно она определяла фон повышенного давления над Западной Европой (за исключением ее северной



Рис. 1 Среднее многолетнее поле изаномал геопотенциала поверхности 500 гПа, июль:
а) 1956 – 1970 гг., б) 1971 – 1995 гг., в) 1996 – 2010 гг.

части), ЕТР и Западной Сибири. Над югом Европейской территории России и Средней Азией выделяется обширная область отрицательных отклонений. В первую (активную) фазу второй волны глобального потепления (1971–1995 гг.) структура поля отклонений сохранилась, но с одной существенной поправкой – резко активизировалась – выдвинулась к западу – Азиатская термическая депрессия, в результате чего антициклоническая ось Азоры – Арктика оказалась разомкнутой, а над Западной Европой и югом ЕТР стали преобладать ложбины. При этом усилилось влияние Арктики на Европейскую часть России и Западную Сибирь. Область отрицательных отклонений над Атлантикой существенно расширилась по площади.

В фазу замедления потепления (1998–2010 гг.) снова произошла резкая перестройка поля геопотенциала; Область пониженных значений геопотенциала (соответствует Исландскому минимуму) продвинулась к югу и заняла всю исследуемую часть Атлантики, в результате чего Азорский гребень оказался над Средиземным морем и сомкнулся с антициклоном, расположенным на юго-востоке ЕТР. Вероятно, этот антициклон проявился как результат взаимодействия Азорского и Арктического центров действия атмосферы. Таким образом над Средней и Нижней Волгой оказался очаг положительных отклонений геопотенциала, что говорит о частом проникновении в этот промежуток времени на юго-восток ЕТР арктических ядер, способствовавших формированию блокировок и сильных засух. Отметим, что в период 2011–2018 гг. средняя месячная температура воздуха в июле в половине годов была выше климатической нормы для этого месяца.

Таким образом, в летний сезон на фоне естественной климатической изменчивости проявились индивидуальные особенности перестройки барических полей на среднем уровне тропосферы. На основании выше представленного материала можно указать на некоторые тенденции изменения регионального климата, а именно увеличение повторяемости засушливых явлений летом в Поволжье.

Климатически значимым выводом также может стать предположение, что в дальнейшем при возможном росте средней глобальной температуры вклад температур летних сезонов, вызванный прогревом в условиях антициклона, должен стать более значимым. Если во вторую волну глобального потепления повышение температуры определялось, в основном, ростом температур в холодную часть года, то в будущем заметный вклад в это повышение могут внести и летние сезоны, что не является характерным для процессов, происходящих в земной климатической системе.

Литература

1. Морозова С.В. Характер циркуляции атмосферы в атлантико-евразийском секторе полушария как индикатор климатических изменений на Русской равнине (на примере зимы) // Изв. Саратов. ун-та. Новая серия. Том 12. Серия Науки о Земле. 2012. Вып. 2. С. 34-37.

2. Морозова С.В. Физико-статистический анализ современных климатических изменений в Атлантико-Евразийском секторе зимой (на примере января) // Труды ГМЦ. 2015. Вып. 358. С. 88-98.
3. Полянская Е.А. Синоптические процессы и явления погоды в Нижнем Поволжье. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. 1986. 208 с.

WAVE PROCESSES IN THE ATMOSPHERE AS AN INDICATOR WEATHER AND CLIMATE VARIABILITY

Morozova S.V.¹

¹ – *Saratov State University, Saratov, Russia, swetwl@yandex.ru*

Abstract. The nature of the AT-500 baric field is considered in different climatic periods. By the nature of the changes in the geopotential field, a suggestion is made about future trends in regional climate change in the southeast of the EPR.

Key words: climate variability, regional climate, atmospheric circulation.