

# РОЛЬ БЛОКИРУЮЩИХ АНТИЦИКЛОНОВ В ФОРМИРОВАНИИ ОПАСНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ЮГЕ ЦЧР В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

**О. В. Крымская,**

доцент НИУ «БелГУ», *krymskaya@bsu.edu.ru*,

**С. Ю. Куралесина,**

магистрант НИУ «БелГУ», *klimat.blg.@yandex.ru*,

**М. Г. Лебедева,**

доцент НИУ «БелГУ», *lebedeva\_m@bsu.edu.ru*,

Целью данной работы является оценка причин возникновения на исследуемой территории опасных гидрометеорологических явлений и анализ циркуляционных процессов, приводящих к установлению экстремальных погодных условий в регионе. Начавшийся рост меридиональной северной циркуляции с 1998 года формирует неустойчивость атмосферы и влияет на повторяемость метеорологических экстремумов. Сложившаяся схема развития циркуляционных процессов позволяет предположить, что в последующие 10–20 лет повторяемость опасных явлений будет только возрастать. Учитывая размеры синоптических объектов, опасные гидрометеорологические явления следует ожидать одновременно в нескольких субъектах Федерации. Наиболее уязвимыми отраслями народного хозяйства будут сельское хозяйство, ЖКХ и транспорт.

The aim of this work is the assessment of dangerous hydrometeorological phenomena and the analysis of the circulation processes leading to the establishment of extreme weather conditions in the region. The growth of meridional circulation in the north since 1998, generates instability of the atmosphere and meteorological extremes. The existing scheme of development of the circulation processes allows to assume that in the next 10–20 years the frequency of dangerous phenomena will only grow. Given the size of the synoptic facilities, hazardous hydrometeorological events should be expected at the same time in several subjects of the Federation. The most vulnerable sectors of the national economy are agriculture, housing and communal services and transport.

**Ключевые слова:** опасные гидрометеорологические явления, циркуляционные процессы, элементарные циркуляционные механизмы, климатические изменения.

**Keywords:** hazardous hydrometeorological phenomena, atmospheric processes, elementary circulation mechanisms, climate change.

Изменение характера циркуляции атмосферы оказывает существенное влияние на формирование погодных условий, во многом определяя формирование экстремальных значений метеорологических характеристик. В данном исследовании рассмотрен Центрально-Черноземный регион, находящийся в зоне умеренно-континентального климата. Преобладающей циркуляцией здесь является западный (широтный) перенос воздушных масс, обусловленный взаимодействием Азорского антициклона и Исландской депрессии. Временами он нарушается развитием меридиональной циркуляции, которая вызывает большие колебания и резкие изменения в ходе метеорологических элементов. В зависимости от продолжительности и интенсивности широтных или меридиональных типов циркуляции атмосферы могут формироваться периоды с экстремальными погодно-климатическими характеристиками.

Целью данной работы являются оценка причин возникновения на исследуемой территории гидрометеорологических явлений с интенсивностью, соответствующей критериям опасного явления (ОЯ) по грациям Росгидромета [1], и анализ циркуляционных процессов, приводящих к установлению экстремальных погодных условий в регионе. Материалами для исследования послужили календарь последовательной смены элементарных циркуляционных механизмов по классификации Б. Л. Дзердзевского [2, 3] и данные суточного разрешения Белгородского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на станциях региона за период с 1998 по 2012 г. [4].

Согласно исследованию [2] с 1899 г. сменились 3 циркуляционные эпохи: меридиональная северная (1899–1915 гг.), характеризующаяся положительными отклонениями суммарной годовой продолжительности меридиональных северных (блокирующих) процессов от их средней за 1899–2011 гг.; зональная (1916–1956 гг.); меридиональная южная (с 1957 г. по настоящее время), характеризующаяся положительными отклонениями суммарной годовой продолжительности южных циклонов от их средней многолетней.

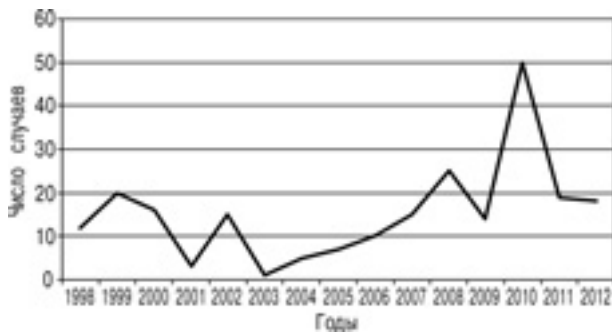


Рис. 1. Количество случаев ОЯ за период с 1998 по 2012 г.

В последней эпохе отмечались периоды быстрого роста суммарной годовой продолжительности южных циклонов (1981—1997 гг.). Одновременно (с 1984 г.) отмечается рост суммарной годовой продолжительности блокирующих процессов, которая в 2009 г. достигла третьего максимума с 1899 г: 263 дня в году (первые два зафиксированы в 1915 и 1969 гг.) [2].

С 1998 г. продолжительность южных циклонов быстро убывает, хотя и сейчас она на 40 дней превышает их среднее за период 1899—2011 гг. значение. Начиная с 1999 г., прекратился рост среднегодовых температур, что совпадает с окончанием роста продолжительности южных процессов.

За последние 15 лет на метеостанциях Белгородской области был отмечен 231 случай ОЯ (рис. 1). Из них 117 случаев метеорологических, а 114 — агрометеорологических. Наибольшее количество опасных явлений — это «Сильная жара» (82 случая), затем идет «Заморозок на почве» (53 случая) и «Заморозок в воздухе» (17 случаев).

В разряде «Метеорологические опасные явления» возросла доля процессов, связанных со стационарными антициклонами: это «Сильная жара» — температура воздуха  $\geq 35^\circ\text{C}$ , «Сильный мороз» — температура воздуха  $\leq -35^\circ\text{C}$ , «Аномально холодная погода» и «Аномально жаркая погода». Из 82 случаев ОЯ «Сильная жара» 35 случаев было отмечено в июле — августе 2010 г.

Причиной аномально высокой температуры воздуха, установившейся летом 2010 г., является так называемый блокирующий антициклон, который, установившись во второй декаде июня на юге России и Восточной Украине, сначала вызвал там небывалую жару, затем к началу июля распространился и на средние широты России, закачивая раскаленный воздух из пустынь Туркмении. Необычно дли-

тельный срок существования этого антициклона (более 2 месяцев) привел к длительному разогреву воздуха до рекордных значений (рис. 2).

За рассматриваемый период впервые наблюдались такие агрометеорологические опасные явления, как «Почвенная засуха» (в период вегетации сельхозкультур за период не менее 3 декад подряд запасы продуктивной влаги в слое почвы 0—20 см составляют не более 10 мм), «Атмосферная засуха», «Суховей», которые в предыдущие годы почти не наблюдались (рис. 3).

Оценка температурных рисков показала, что для исследуемой территории более характерны риски, связанные с положительными экстремальными температурами [5]. Для изучения циркуляционных условий, способствующих формированию тех или иных рисков (для каждого случая ОЯ), были проанализиро-

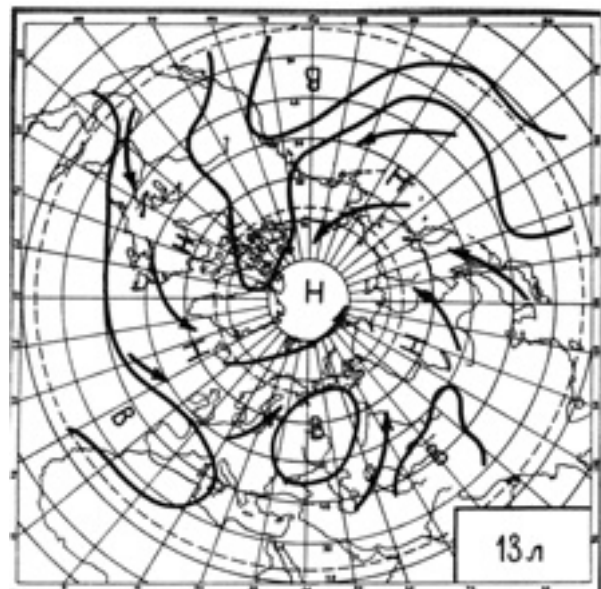


Рис. 2. Элементарный циркуляционный механизм, определивший температурные рекорды в регионе в августе 2010 г. (13 л)

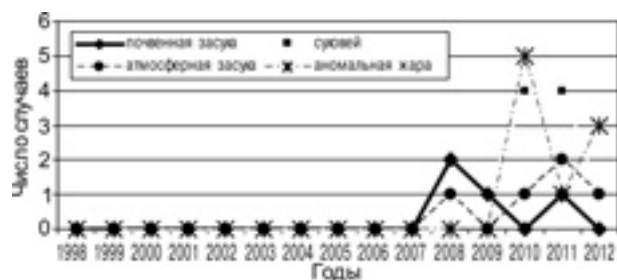


Рис. 3. Повторяемость опасных явлений

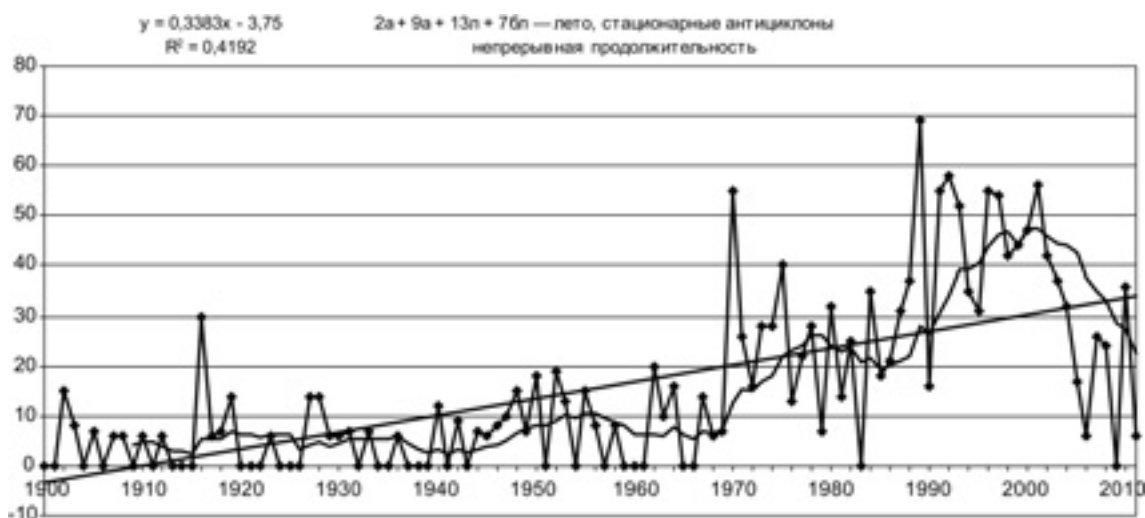


Рис. 4. Суммарная продолжительность стационарных антициклонов на юге ЕТР в летний период

ваны отмечавшиеся в это время элементарные циркуляционные механизмы (ЭЦМ) по классификации Б. Л. Дзержевского, выбранные из календаря последовательной смены ЭЦМ [3].

В начале XX века абсолютные максимумы температуры воздуха в исследуемом регионе были связаны с широтным западным переносом и распространением на ЦЧР гребней Азорского антициклона. Повторяемость Азорских антициклонов увеличивалась до середины столетия, и в период с 1931 по 1960 г. их было в 1,5 раза больше, чем в начале века (1901—1930 гг.) и в конце столетия (1971—2000 гг.).

Вторым по значимости процессом, обусловившим максимальные летние температуры, был меридиональный процесс 10б, так называемый арктические антициклоны, которые способствовали выносу сухих воздушных масс в южные районы. Подобные процессы приводили к формированию экстремально высоких летних температур в регионе и были наиболее частыми в период 1931—1960 гг., когда отмечались самые продолжительные засухливые явления и наиболее длительные (до 10 дней), с максимальными температурами воздуха  $\geq 30$  °С.

В период повышения продолжительности блокирующих процессов наблюдались существенные положительные аномалии температуры летом и отрицательные аномалии зимой, что приводило к росту годовой амплитуды температуры воздуха. Минимум аномалии годовой амплитуды температуры воздуха был отмечен в 1990 г. ( $-6,5^\circ$ ), максимальная аномалия ( $9,5^\circ$ ) в 2010 г.

Наибольшей повторяемостью в дни с сильной жарой отличаются ЭЦМ 13 (31 %), 9а (14,8 %), 12а (12,1 %), 3 (10,8 %), 12бл и 6

(8,1 %). Объединив их в группы по характеру воздушного переноса в масштабе Европейского сектора, получаем, что в 47,3 % случаев ОЯ «Сильная жара» в Белгородской области формировались при стационарных антициклонах (13л и 9а) в 37,8 % случаев при юго-западных циклонах (3, 12а, 12бл).

В начале XXI века растет повторяемость экстремальных летних температур, засух и природных пожаров. За последние 15 лет такое опасное явление, как «атмосферная засуха», было отмечено в 2008, 2010—2012 гг. Учащение засухливых явлений произошло в период уменьшения продолжительности выходов южных циклонов и роста меридиональных северных (блокирующих) процессов и группы стационарного положения.

С 1998 г. начался рост меридиональной северной циркуляции и падение меридиональной южной циркуляции. Отмечается уменьшение продолжительности отдельных ЭЦМ (от 4—5 дней в первой эпохе до 2 дней в третьей эпохе), что свидетельствует о росте неустойчивости атмосферы в течение XX века, что отражается на повторяемости метеорологических экстремумов. Нами была просчитана суммарная повторяемость стационарных антициклонов над ЕТР (с непрерывной длительностью не менее 6 дней) в летний и зимний периоды с 1900 по 2011 г. Полученные данные отчетливо свидетельствуют об увеличении повторяемости стационарных антициклональных процессов как в летний, так и в зимний сезоны (рис. 4 и 5).

По мнению Кононовой Н. К. [3], рост суммарной годовой продолжительности блокирующих процессов, а следовательно, и жарких



Рис. 5. Суммарная продолжительность стационарных антициклонов на юге ЕТР в зимний период

летних сезонов и холодных зим может продлиться лет 15, после чего с учетом продолжительности циркуляционных эпох можно ожидать следующего потепления.

Данная схема развития циркуляционных процессов позволяет предположить, что в следующие 10—20 лет повторяемость опасных

явлений будет только возрастать. Учитывая размеры синоптических объектов, опасные гидрометеорологические явления следует ожидать одновременно в нескольких субъектах Федерации. Наиболее уязвимыми отраслями народного хозяйства будут сельское хозяйство, ЖКХ и транспорт.

#### Библиографический список

1. РД 52-27.724—2009 «Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения». — Обнинск: ИГ-СОЦИН, 2009. — 50 с.
2. Кононова Н. К. Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б. Л. Дзержевскому. — М.: Воентехиниздат, 2009. — 372 с.
3. Кононова Н. К. Динамика циркуляции атмосферы в XX — начале XXI века. [Электронный ресурс]. URL: [http://\(www.atmospheric-circulation.ru\)](http://www.atmospheric-circulation.ru).
4. Фондовые материалы Белгородского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
5. Лебедева М. Г., Крымская О. В. Экстремальность температурного режима в Центрально-Черноземном регионе // Изменение климата, почвы и окружающая среда: Материалы международного научного семинара, г. Белгород, 16—19 сентября 2009 г. — Белгород: КОНСТАНТА, 2009. — С. 9—16.

### The role of blocking anticyclone in shaping hydrometeorological hazards the south of Central-Chernozem region in early XXI century

**O. V. Krymskaya**, associate Professor,  
**S. Yu. Kurolesina**, master,  
**M. G. Lebedeva**, associate Professor,  
National Research University «Belgorod State University»

#### References

1. GD 52-27.724—2009 «Manual on the weather forecast for General purposes». — Obninsk, IG-SOCIM, 2009. — 50 p.
2. Kononov N. K. The classification of the circulation mechanisms of the Northern hemisphere on BL. Internet site. — M.: Voentechinizdat, 2009. — 372.
3. Kononov N. K. The dynamics of the atmospheric circulation in the XX — the beginning of XXI century. [Electronic resource]. URL: [http://\(www.atmospheric-circulation.ru\)](http://www.atmospheric-circulation.ru).
4. Stock materials Belgorod center for Hydrometeorology and environmental monitoring.
5. Lebedeva M. G., Krymskaya O. V. Degree of extreme while setting the temperature regime in the Central Chernozem region. The Change of climate, soil and environment: Materials of the international scientific seminar, Mr. Belgorod, 16—19 September 2009. — Belgorod: CONSTANT, 2009. — P. 9—16.