

УДК 551.509.513.

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, СОПУТСТВУЮЩИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНЫХ УСЛОВИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Т.Н. Задорожная, В.П. Закусилов

Военный учебно-научный центр ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)

Рассмотрены особенности циркуляции в тропосфере и стратосфере, обусловившей чрезвычайную ситуацию, связанную с аномально высокими температурами в Воронеже летом 2010 года.

Возникновение чрезвычайных ситуаций во многом определяет состояние атмосферы. Изучение ее особенностей, сопутствующих или предшествующих опасным явлениям погоды, с целью выработки рекомендаций по их предупреждению, является задачей актуальной.

Ярким примером возникновения чрезвычайных ситуаций, явился 2010 год. Его особенностью стало аномально жаркое лето на Европейской территории России с целым комплексом опасных явлений. Аномально высокая температура воздуха удерживалась практически в течение всего летнего периода, что повлекло за собой засуху, сопровождавшуюся катастрофическими лесными и пригородными пожарами.

Для заблаговременного предупреждения о возможном возникновении подобных ситуаций, необходимо проведение исследований по установлению закономерностей их возникновения. Распределение максимальной температуры воздуха в Воронеже в период с 1 мая по 26 августа 2010 года представлено на рис. 1, из которого следует, что повышение дневной температуры до $+30^{\circ}\text{C}$ началось уже в начале июня. В конце месяца над большей территорией региона она достигала $+35...+39^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум, зафиксирован 2 августа и составил $40,5^{\circ}\text{C}$. Рекорд жары установлен в Лисках ($+42,6^{\circ}\text{C}$).

Из-за высоких температур воздуха произошло резкое осушение лесной подстилки, что послужило причиной резко возросшей пожароопасной обстановки, возникновению очагов лесных пожаров и самовозгоранию торфяников. Самые обширные лесные пожары разразились 29-30 июля. Установлено 20 очагов возгорания, площадь которых достигла 3000 га. Огонь уничтожил 3 турбазы, 271 жилой дом, без крова остались 556 человек, 5 человек погибли. Ухудшилась экологическая обстановка.

Засуха 2010 года нанесла огромный ущерб сельскому хозяйству Воронежской области. Пострадало более 1,5 тыс. хозяйств. По данным АПК и МЧС [1] сумма ущерба от неблагоприятных и опасных природных явлений в Центральном Черноземье составила 26,348 млрд. рублей.

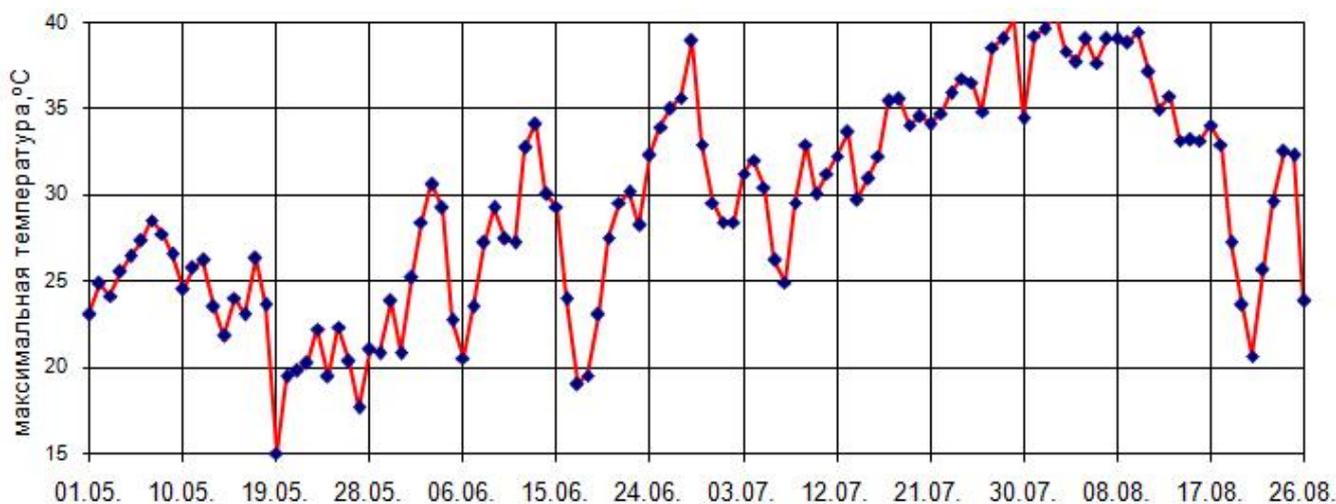


Рис. 1. Временной ход максимальной за сутки температуры воздуха в Воронеже с 1 мая по 27 августа 2010 года.

Для анализа повторяемости anomalно жаркой погоды в качестве термического показателя рассматривалась суммарная за сезон продолжительность дней с температурами: выше $+30^{\circ}\text{C}$ («жаркая погода»), и выше $+35^{\circ}\text{C}$ («экстремально жаркая»). Многолетний ход продолжительности с температурой воздуха выше $+30^{\circ}\text{C}$ представлен на рис. 2.

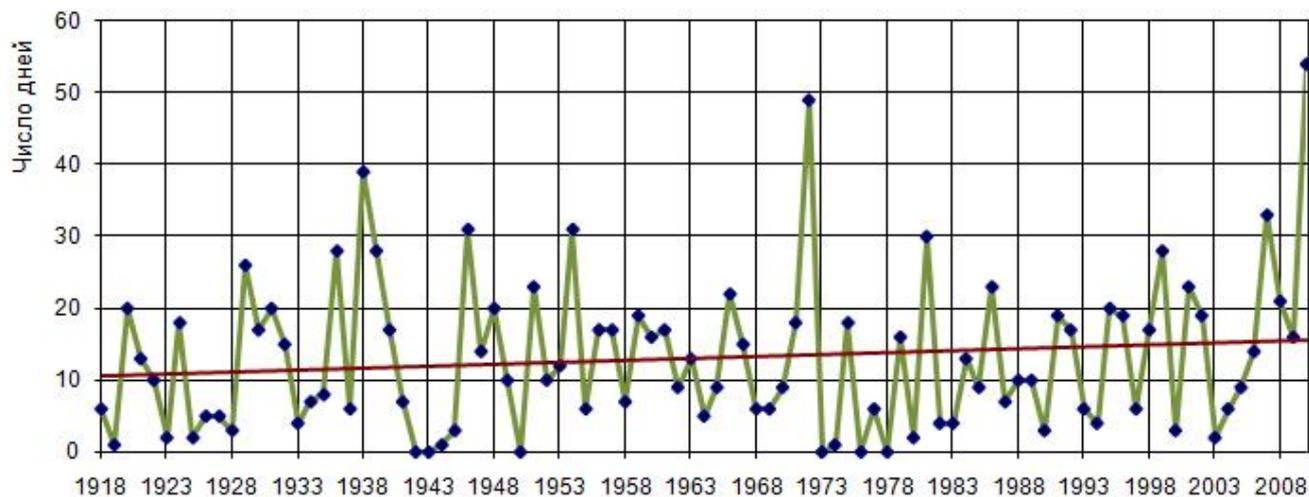


Рис. 2. Распределение по годам продолжительности дней с максимальной температурой воздуха $+30^{\circ}\text{C}$ и выше.

Из рисунка видно, что на фоне некоторого «шума», имеют место значительные «выбросы», продолжительность которых, превышала 40 дней. К ним относятся годы 1938, 1972, 2010, когда наблюдалась засуха. Самая высокая продолжительность жаркой погоды оказалась в 2010 году и составила 54 дня. Согласно визуальному анализу, годы с продолжительностью жаркой погоды более 40 дней, повторяются с периодичностью 36-38 лет, а проведенный на рисунке линейный тренд, указывает на монотонное повышение их уровня.

Периоды с температурой выше $+35^{\circ}\text{C}$, представленные на рис. 3, в Воронеже наблюдалась не каждый год. При этом максимальная продолжительность их составляла 9 дней, а вероятность ее появления в рассматриваемом периоде составила 30%. В 2010 году продолжительность дней с температурой выше $+35^{\circ}\text{C}$ превысило этот рубеж почти в 2,5 раза. Такое событие наблюдалось лишь 1 раз за 100 лет.

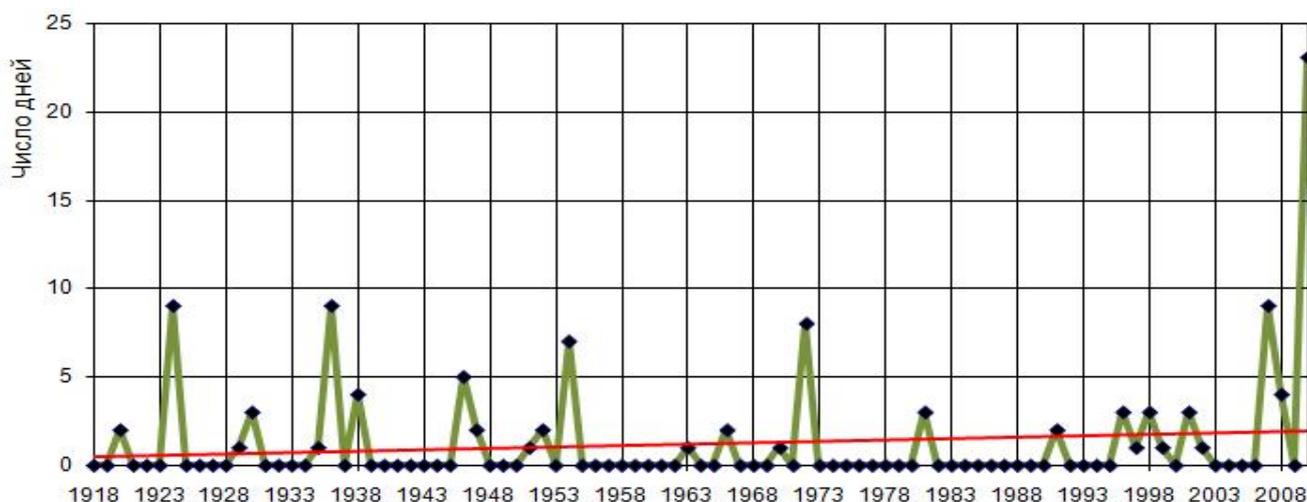


Рис. 3. Распределение по годам суммарной за сезон продолжительности дней с температурой $+35^{\circ}\text{C}$ и выше.

В целях получения некоторых прогностических рекомендаций рассмотрены циркуляционные процессы, сопутствовавшие жаркой погоде в Центральном Черноземье. Установлено, что основной причиной аномально высокой температуры явилось стационарирование над Евразией мощного высокого (более 16 км) блокирующего антициклона, который сохранялся около 50 суток.

На поверхности 500 гПа, которая представлена на рис. 4, располагался циклонический вихрь. Его центр находился в восточном полушарии, вблизи полюса. Южная периферия циклонического вихря ограничена широтой 40° с.ш. Над всем Северным полушарием наблюдался зональный перенос за исключением Центральной и Восточной Европы, где располагался мощный гребень, с замкнутой циркуляцией. Ось гребня проходила по линии 50° в.д., его вершина достигала 60° с.ш. По западной периферии высотного гребня с юга наблюдался вынос тепла на Центральную и Восточную Европу. Субтропический пояс высокого давления занимал более высокое, по отношению к норме, широтное положение, сопровождаясь дополнительным притоком тепла за счет нисходящих движений.

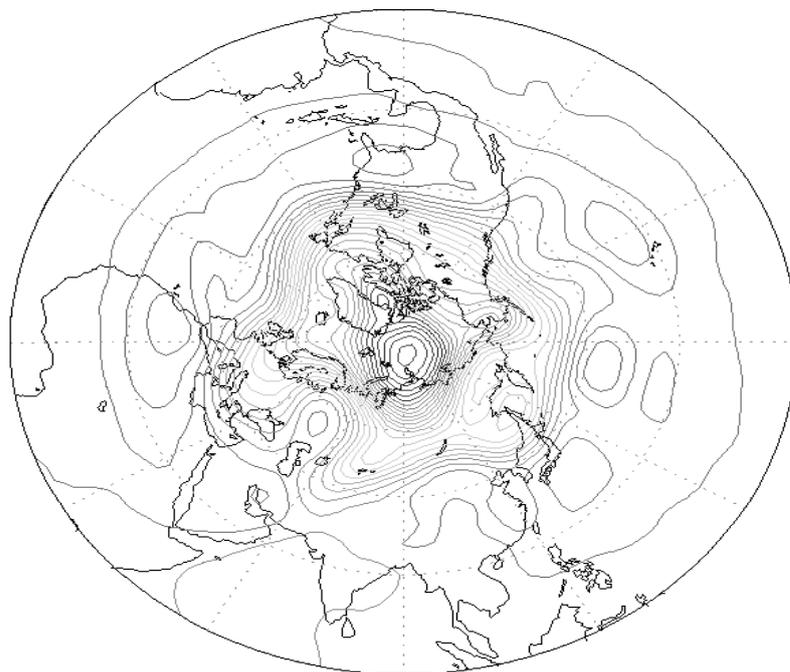


Рис. 4. Характерные особенности циркуляции на поверхности 500 гПа (3-я декада июля 2010 года).

На поверхности 100 гПа (16 км), перед наступлением жары над полярными районами, располагался циклонический вихрь, центр которого находился в западном полушарии, над севером Канады. Связанная с ним ложбина, направлена в восточное полушарие, на северные районы Восточной Сибири.

Высотная фронтальная зона оконтуривала глубокую ложбину над Западной Европой и гребень над Центральной и Восточной Европой. Его ось проходила с севера Каспийского моря на Скандинавию. Субтропическая полоса высокого давления была значительно выдвинута в северные широты. Ось ее проходила на широте примерно 35°. В передней части высотного гребня, в районе Черного моря за, счет адвекции тепла и сходимости изогипс, появились условия для дальнейшего роста высокого давления и дальнейшего прогревания воздуха во всей тропосфере. Это способствовало дальнейшей деформации ВФЗ над Центральной и Восточной Европой. Вершины высотных гребней достигали высоких широт, создавая благоприятные условия для перемещения через полюс отдельных ядер циркумполярного вихря в восточное полушарие. Это способствовало ориентации гребня над востоком Европы в более строгом меридиональном направлении и выносу в эти районы с юго-запада сухой теплой субтропической воздушной массы, перемещающейся в кольце Гадлея [2]. Опускаясь в этих районах, она дополнительно нагревала воздух нижележащих слоев.

Характерное барическое поле при возникновении экстремальной температуры воздуха в районе Воронежа, представлено на рисунке 5.

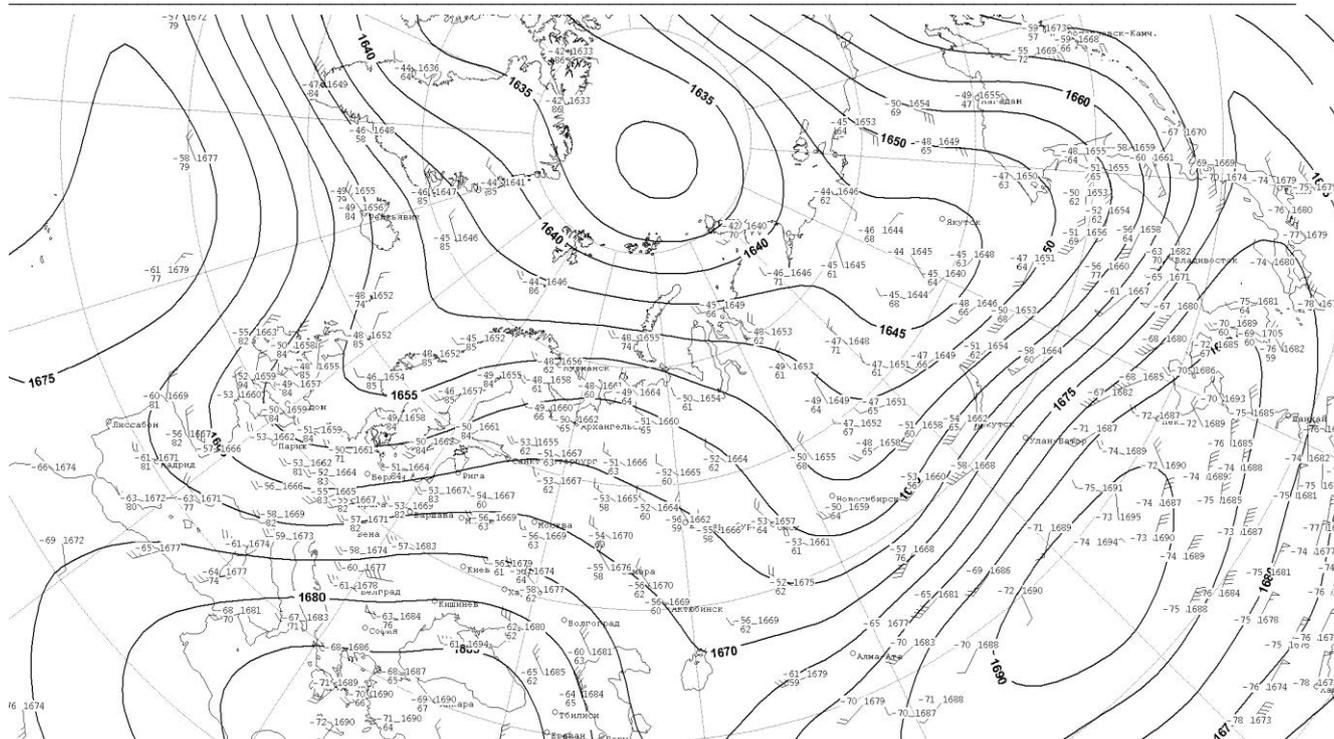


Рис. 5. Характер поля на 100 гПа 2 августа 2010 года.

В районе полюса, произошло оформление центра циркуляции, а в южной половине Европы усилился антициклон с формированием в нем отдельных ядер. Это способствовало усилению интенсивности циркуляции на полушарии и дальнейшему повышению температуры воздуха у земной поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Воронежской области в 2010 году / Под. Ред. М.И. Чубирко, Ю.И. Степкина. – Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2011. – 183с.
2. Лоренц Э. Природа и теория общей циркуляции атмосферы. – Л.: Гидромеоиздат, 1970. – 260 с.