

А.А. Аджиева., Ф.А Хоргуани.
 Высокогорный геофизический институт, г. Нальчик

УДК 517.958:[550.3+551.5]

ГРОЗЫ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ И СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ.

Имеется довольно большое количество исследований подтверждающих наличие солнечно-земных взаимосвязей, проявляющихся в виде цикличности ряда геофизических процессов. Так, в 1880-х годах Г. Вильд [1] исследовал связь между солнечной активностью и температурой воздуха в России. Позднее, В. Робертс [2] показал существование 22-летней повторяемости засух в западных областях США. К. Шуурманс и А. Оорт [3] обнаружили регулярные изменения высоты уровней постоянного давления в тропосфере, связанные с интенсивными солнечными вспышками; Б. Тинсли и др. [4] выявили отчетливые вариации высотного профиля температуры в тропосфере во время понижений интенсивности потока галактических космических лучей. Несмотря на это многими геофизиками решительно отвергается идея о влиянии солнечной активности на процессы в нижней атмосфере. А.С.Монин [5] считает, что идея солнечно-земных взаимосвязей совершенно неприемлема, так как мощность атмосферных процессов на несколько порядков превышает поток энергии, вносимой в околоземное космическое пространство (магнитосферу Земли) солнечным ветром. В связи с этим представляется крайне маловероятным, чтобы солнечная активность могла существенно воздействовать на состояние нижней атмосферы. Как показано в обзоре [6], исследования, выполненные за последние годы, позволили найти ключ к преодолению этого противоречия и тем самым к решению проблемы солнечно-земных связей. М.И.Пудовкину [6] на основе анализа исследований в России (ГГО) и за рубежом удалось проследить основные физические процессы, определяющие воздействие солнечной активности на состояние нижней атмосферы и погоду. Основное возражение против возможности эффективного воздействия солнечной активности на состояние нижней атмосферы и погоду, основанное на недостаточной мощности солнечного ветра, оказывается вполне преодолимым.

В предлагаемой работе обсуждается одно из самых актуальных проявлений солнечно-земных связей - выявление регионального реагирования грозоактивности на Северном Кавказе. На рис. 1-2 представлены вариации числа дней с грозой за год и продолжительности гроз в часах в течение года по данным метеостанций Сочи, Адлер, Красная Поляна за период 1989-2002 гг. [7].

Имеют место следующие характерные особенности в ходе грозовой активности за указанный период: согласно полученным результатам [7] временные изменения среднего по территории числа дней с грозой за год N и средней продолжительности гроз T хорошо коррелируют между собой.

Для ГМС «Сочи»: $T=2,95 \cdot N^{1,04}$ с коэффициентом корреляции 0,75; «Адлер»: $T=1,5 \cdot N^{1,2}$ с коэффициентом корреляции 0,73; «Красная поляна»: $T=0,74 \cdot N^{1,3}$ с коэффициентом корреляции 0,88.

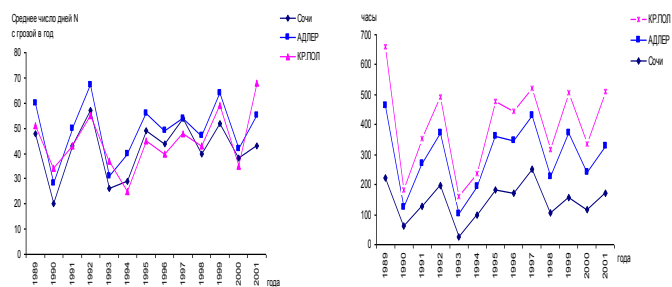


Рис.1. Вариации числа дней N с грозой

Рис.2. Вариации продолжительности гроз T по данным метеостанций Сочи, Адлер, Красная Поляна за период 1989-2002 гг

В качестве меры степени солнечной активности в данной работе использованы условные числа Вольфа: $W=k(f+10g)$, где k - коэффициент пропорциональности; f - общее число пятен на Солнце; g - число групп пятен; W - число Вольфа. Коэффициент пропорциональности k зависит от мощности применяемого инструмента. Обычно числа Вольфа усредняют (по месяцам или годам) и строят график зависимости солнечной активности от времени.

На рис.3 дана кривая вариации солнечной активности за 300 летний период, из которой видно, что максимумы и минимумы чередуются в среднем через каждые 11,1 лет и называются циклом, хотя промежутки времени между отдельными последовательными максимумами могут колебаться в пределах от 7 до 17 лет.

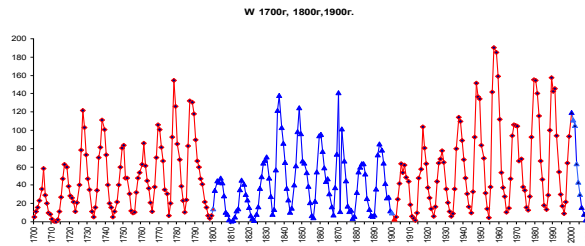


Рис. 3. Кривая вариации солнечной активности за 300-летний период

В исследуемом периоде с 1700 по 2004 гг. их 28. Значения среднегодовых максимумов солнечной активности меняются в этом интервале от 45,8 в 1816 году до 190,2 в 1957 г.

Следует отметить, что значения максимумов солнечной активности имеют тенденцию к возрастанию ближе к нашему столетию, а значения чисел Вольфа колеблются в больших пределах.

Для проведения сравнительного анализа векового и сезонного хода солнечной активности 1900-2004 гг. и опасных геофизических процессов (например, гроз) использованы по метеостанциям «Сочи», «Адлер», «Красная поляна» среднегодовые и среднемесячные данные за различные периоды 1900-2004 гг. (рис.4,5).

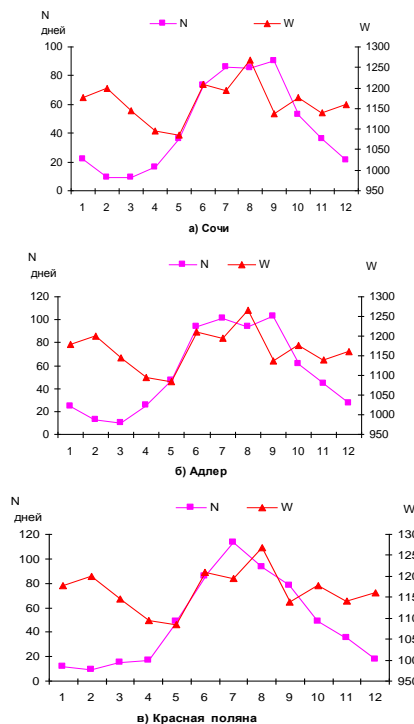


Рис.4. Сезонное среднегодовое

С помощью метода корреляции найдена количественная оценка (коэффициент корреляции r) связи солнечной активности и экстремальных ситуаций по известной формуле[7]:

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\left[\sum_i (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2 \right]^{1/2}} \quad (1)$$

где x_i - показатели солнечной активности, т.е. числа Вольфа; \bar{x} - среднее арифметическое показателей солнечной активности; x_i, y_i - показатели грозовой активности за год; \bar{y} - среднее арифметическое количество грозовой активности, где i - целое соответствует годам $1989 \leq i \leq 2002$. Используя формулу (1) нами получено, что коэффициент корреляции между солнечной активностью и грозовыми характеристиками составляет $r=0,7$. При этом между солнечной и грозовой активностью существует высокая корреляционная связь с коэффициентами корреляции 0,7 для числа дней с грозой и 0,78 для продолжительности гроз в течение года

Полученный коэффициент указывает на высокую степень зависимости между показателями солнечной активности x_i и грозовой активности природного характера y_i . Наибольшая корреляция 0,78 имеет место для взаимосвязи между среднегодовой продолжительностью гроз в часах и солнечной активностью.

UDC 517.958:[550.3+551.5]

THUNDER-STORMS IN THE NORTH CAUCASUS AND SOLAR ACTIVITY./A.A Adzhieva., F.A.Khorguani/ Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Tekhnicl University. -2011. - т.117. – pp. 73-75. - Russ .; Summ. Georg.; Eng.; Russ

In the offered review one of the most actual and at the same time a problem of modern geophysics causing the most fierce disputes is discussed – influence of solar activity on a condition of the lower atmosphere and weather. The regularity of interrelation of storm and solar activity in territory of North Caucasus from 1989 to 2002 are considered. The correlation dependences of storm and solar activity allowing with high accuracy to predict regularity of frequency of thunderstorms in time are received.

УДК 517.958:[550.3+551.5]

ГРОЗЫ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ И СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ./А.А Аджиева., Ф.А Хоргуани/ Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузинского Технического Университета Грузии. –2011.–т.117.–с.73-75.–Рус Рез. Груз., Англ.,Рус.

В предлагаемом обзоре обсуждается одна из самых актуальных и в то же время вызывающая самые ожесточенные споры проблема современной геофизики – воздействие солнечной активности на состояние нижней атмосферы и погоду. Рассмотрены закономерности взаимосвязи грозовой и солнечной активности на территории Северного Кавказа с 1989 по 2002гг. Получены корреляционные зависимости грозовой и солнечной активности, позволяющие с высокой точностью прогнозировать закономерности частоты гроз во времени.