

Хоргуани Ф.А., Агзагова М.Б  
Высокогорный геофизический институт, г. Нальчик

УДК 550.385:523.9

## ЦИКЛИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И ОПАСНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ (ОМЯ) НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

В последние годы перед учеными встала задача разработки полной теории, позволяющей понять динамический ритм солнечных и земных связей, всей солнечной системы как единого целого. Необходимо рассматривать взаимодействие Солнца, Атмосферы, Земли как единое целое, единую систему. В своем изменении во времени солнечная активность, особо опасные геофизические процессы имеют ритмические, пульсационные компоненты. Ритмические вариации – это важнейшее свойство природных процессов. Поэтому исследование солнечно-земных и космо-земных связей, стало еще актуальней. Возникает необходимость проведения корреляционного анализа между опасными метеорологическими явлениями (ОМЯ) и солнечной активностью. С этой целью была поставлена задача: провести предварительный анализ наличия или отсутствия циклической динамики и корреляционной связи среднегодового, сезонного временного распределения опасных метеорологических явлений и сопоставить с вариациями солнечной активности за аналогичный период.

Несомненно, что главным возбудителем жизнедеятельности Земли является излучение солнца, весь его спектр, начиная от коротко-невидимых ультрафиолетовых волн и кончая длинными красными, а также все его электронные, ионные потоки. Они служат «передатчиками состояний» и заставляют каждый атом поверхности оболочки Земли резонировать созвучно тем вибрациям, которые возникли на центральном теле нашей системы. Солнечные излучения и космические явления – главнейшие источники энергии, оживляющие поверхностные слои земного шара. Вся эта жизнь имеет свой пульс, свои периоды и ритмы [2,3]. Наблюдения за деятельностью Солнца, учет числа пятен на поверхности ведутся с 1610г. [4].

Под солнечной активностью понимается комплекс сильно нестационарных явлений в солнечной атмосфере. Количественной характеристикой солнечной активности принято считать число Вольфа, которое учитывает не просто количество солнечных пятен, но и количество групп пятен. Это число  $W$  определяется по формуле:  $W = k(f+10g)$ , где:  $g$  - число областей, содержащих как группы пятен, так и отдельные изолированные пятна;  $f$ -общее число пятен на Солнце;  $k$ -коэффициент пропорциональности, зависящий от разрешающей способности телескопа. Подавляющее большинство пятен появляется в полосе широт между  $5^\circ$  и  $30^\circ$ . Чем больше на Солнце пятен, тем более активным оно считается [5]. Время между двумя ближайшими максимумами чисел Вольфа в среднем равно 11,1 года. Отдельные периоды имеют продолжительность 7, а некоторые 17 лет. Числа Вольфа одних максимумов больше, чем в других, и колеблются в больших пределах (рис.1).

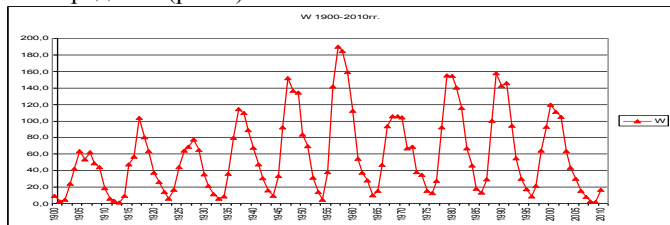


Рис.1. Циклы солнечной активности с 1900 - 2010 гг.

Для проведения сравнительного анализа векового и сезонного хода солнечной активности с 1900 по 2010 гг. и ОМЯ использованы данные среднегодовые, среднемесячные за период с 1987 по 2007 гг. На рис.1 представлены циклические вариации солнечной активности  $W$  с 1900-2010гг. Изменения максимумов в них наблюдаются в широких пределах, но подчиняются определенным продолжительным циклам. Сами максимумы имеют некий сегмент продолжительности около 3-4 лет. Кроме того, скорость скачка от минимума к максимуму на подъеме и спуске, как видим из графика (рис.1), различна, а иногда носит скачкообразный характер [1]. Несомненно, что необходимо обратить внимание на то, как это отражается на атмосферных и геофизических процессах.

При анализе изменений ОМЯ в соответствующий год и месяц удобно провести аналогию с поведением солнечной активности и далее проанализировать наличие корреляционных связей. В работе сделана попытка систематизировать собранный нами материал по опасным метеорологическим явлениям на территории Северного Кавказа за период 1987-2007гг. Очевидно, что ОМЯ зависят от факторов планетарной циркуляции атмосферы, в связи с чем, представляет интерес проследить наличие или отсутствие корреляций между ритмическими вариациями наиболее интенсивных, опасных метеорологических явлений и параметрами солнечной активности.

Под опасными метеорологическими явлениями понимаются такие явления, которые по своей интенсивности, времени возникновения, продолжительности или площади распределения могут нанести значительный ущерб народному хозяйству.

Рассмотрим годовую и сезонную повторяемость ОМЯ с 1987-2007 гг. (средне месячные за весь период в %; отношение числа случаев ОМЯ за данный год к общему их числу в %). В результате анализа данных оказалось, что в целом для Северного Кавказа наибольшая повторяемость приходится на сильные ливневые осадки, сопровождающиеся наводнением, что составляет 38 % всех ОМЯ. Затем высокая повторяемость приходится на шквальные ветры и пыльные бури (11%) и на ураганные ветры (10%), (рис.2).

Статистические данные об ОМЯ показывают, что на территории Северного Кавказа опасные метеорологические процессы не редкое явление [3,4]. В период с 1987-2007гг. особенно это проявилось в 1999г. и 2000-2001гг, когда было

зарегистрировано 105 и 130 опасных явлений соответственно. Ежегодный прирост количества ОМЯ составляет около 5,2%. Эта тенденция почти сохраняется.

Поскольку важно найти физические механизмы связи переменной солнечной активности с возможными метеорологическими проявлениями, то наличие или отсутствие корреляции может дать важный ключ к пониманию, определению реально существующей связи между погодой и переменной активностью Солнца. Результаты проведенных исследований наводят на мысль о возможности существования связи между опасными метеорологическими явлениями и солнечной активностью [2,3]. Рассмотрим распределение ОМЯ на исследуемой территории и солнечную активность за аналогичные периоды и постараемся определить наличие или отсутствие корреляционной связи между ними.

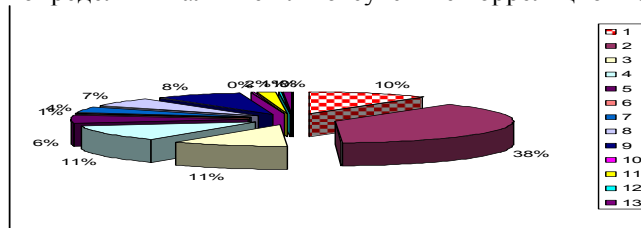


Рис.2. Доля числа случаев (по видам опасных явлений) за 1987-2010 гг. 1. Ураган, пыльные бури, смерчи >29м/с (10%) (далее ОМЯ-по часовой стрелке); 2. Сильный дождь, ливень (38%); 3. Крупный град; 4. Шторм, ветер, шквал <29м/с; 5. Повышенная температура, засуха; 6. Метели; 7. Пониженная температура, заморозки; 8. Гололедно-изморозные явления; 9. Сильные зимние явления; 10. Фен; 11. Паводок; 12. Лавины; 13. Грозы.

На рис.3,4 представлены среднегодовые и сезонные циклические вариации солнечной активности и вариации ОМЯ за период 1987-2007 гг. на территории Северного Кавказа. Идентичность хода кривых говорит о тесной связи между солнечной и геофизической активностью. Динамика их вариаций имеет характер цикличности. Подъему солнечной активности во времени соответствует подъем активности опасных метеорологических явлений, их спад также происходит синхронно. Корреляционный анализ данных, приведенных на рис.3 и 4 показывает, что между ОМЯ и солнечной активностью существует взаимосвязь. Коэффициент корреляции в среднегодовой динамике составил 0,82, а сезонная корреляция 0,77, что указывает на высокую степень зависимости между показателями солнечной активности  $W$  и среднегодовым и сезонным распределением  $N$  количества ОМЯ

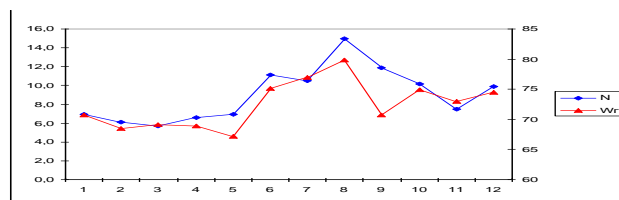


Рис.3 Среднегодовое распределение ОМЯ

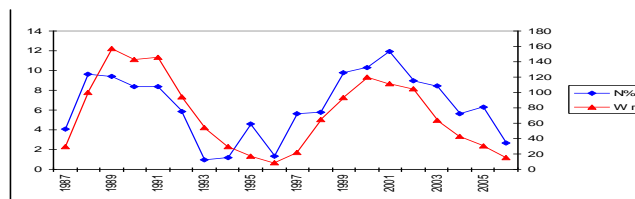


Рис.4 Сезонное распределение ОМЯ и солнечной активности за 1987-2007 гг. и солнечной активности за 1987-2007 гг.

Наибольшая корреляция 0,82 имеет место для среднегодовой активности ОМЯ. Таким образом, для территории Северного Кавказа отчетливо прослеживается реагирование опасных метеорологических явлений на проявления солнечной активности. Следует отметить, что солнечная активность является одним из многих параметров, влияющих на активизацию ОМЯ. При этом между солнечной активностью и активностью опасных геофизических процессов, существует высокая корреляционная связь. Представляется весьма важным: выявить дополнительные факты высокой степени геочувствительности Северного Кавказа.

#### ლიტერატურა—REFERENCES—ЛИТЕРАТУРА

1. Робертс В.О. В кн.: Солнечно-земные связи, погода и климат / Под ред. Б.Мак-Нормана, Т.Селиги. - М.: Мир, 1982.
2. Кунаева (Хоргуани) Ф.А. Внетропические ураганы на территории Нижнего Дона, Северного Кавказа и Поволжья. - М.: Гидрометиздат, 1977. - №38.
3. Нахушев А.М., Борисов В.Н., Бураев А.В. О некоторых базовых элементах математических моделей системы мониторинга экологии горной и предгорной территории // Доклады Адыгской (Черкесской) Международной АН. - 2004. - Т.7, №1.
4. Витинский Ю.И. Солнечная активность. - М.: Наука, 1993.

5. Пудовкин М.И. Влияние солнечной активности на состояние нижней атмосферы и погоду//Соросовский образовательный журнал.-1996.-№10.
6. Аджиева А.А., Хоргуани Ф.А. Взаимосвязь солнечной и грозовой активности на Северном Кавказе. //Известия КБНЦ РАН. -2010. - №4(36).
7. Markson R. Considerations regarding solar and lunar modulation of geophysical parametres, atmospheric electriciti, and thunderstorms.// Pure and Appl. Geophys. - 1971.– V. 84.

УДК 550.385:523.9

**მზის აქტივობისა და სახიფათო მეტეოროლოგიურ მოვლენათა (სმმ) ციკლური დინამიკა ჩრდილოეთ კავკასიაში.**/ფ. ა. ხორგუანი, მ.ბ. აგზაგოვა./ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული -2011.-ტ.117.-გვ. 66-68.- რუს.; რეზ. ქართ., ინგლ., რუს

ნაშრომში განხილულია ურთიერთკავშირი სახიფათო გეოფიზიკურ მოვლენებსა და მზის აქტივობას შორის. საშუალო წლიურ, სეზონურ და დროის მიხედვით განაწილებულ სახიფათო მეტეოროლოგიურ მოვლენათა ციკლურ დინამიკასა და დროის შესაბამის პერიოდებში მზის აქტივობის ცვლილებებთან. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ: მზის აქტივობის დროითი W-ს საშუალო თვიური განაწილება საკმაოდ სინქრონულია სმმ განაწილებასთან და კორელაციის კოეფიციენტი 0,82-ია, საშუალოდ კი 0,77– ის ტოლია; სახიფათო მეტეოროლოგიური მოვლენებით გაჯერებული წლები მზის მაქსიმალური აქტივობით ხასიათდება და პირიქით, მზის დამცხრალი აქტივობის წლებში ამ მოვლენათა ინტენსივობა დაქვეითებულია.

UDC 550.385:523.9

**CYCLIC DYNAMICS OF SOLAR ACTIVITY AND DANGEROUS METEOROLOGICAL PHENOMENA (DMF) IN THE NORTH CAUCASUS.**/F.A. Khorguani, M.B.Agzagova/Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University. -2011. - т.117. – pp. 66-68. - Russ. ; Summ. Georg.; Eng.; Russ.

In present paper the interconnection of dangerous meteorological phenomena and solar activity is considered. Cyclic dynamics and correlated relationship of average annual, seasonal and temporal distribution of dangerous meteorological phenomena with variation of solar activity during corresponding periods is parsed. As a result of this research we concluded that temporary move of solar activity W average monthly distribution is quite synchronous to DMF distribution and the correlation coefficient equals to 0,77. As for average annual distribution coefficient, it equals to 0, 82. The years full with dangerous meteorological phenomena are characterized with maximal solar activity and, vice versa, during the years of low solar activity intensity of these phenomena are reduced.

УДК 550.385:523.9

**ЦИКЛИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И ОПАСНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ (ОМЯ) НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ.**/Ф.А Хоргуани., М.Б. Агзагова/ Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузинского Технического Университета Грузии.–2011.–т.117.–с. 66-68. – Рус. ; Рез. Груз., Англ.,Рус.

В данной работе рассматривается взаимосвязь между опасными геофизическими процессами и солнечной активностью. Проведен анализ циклической динамики и корреляционной связи среднегодового, сезонного, временного распределения опасных метеорологических явлений с вариациями солнечной активности за аналогичные периоды времени. Результаты исследования показали следующее: временной ход солнечной активности W в среднемесечном распределении достаточно синхронен с распределением ОМЯ и коэффициент корреляции в среднем равен 0,77, а среднегодового распределения равен 0,82; Годы с максимумом ОМЯ характеризуются мак