

## ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ/МАГНИТОСФЕРНОЙ АКТИВНОСТИ НА ТРОПИЧЕСКИЙ ЦИКЛОГЕНЕЗ В ТИХОМ ОКЕАНЕ

В.М. Панков, А.А. Гусев, Г.И. Пугачева, М.И. Войсковский

### SOLAR/MAGNETOSPHERE ACTIVITY EFFECT ON THE TROPICAL CYCLOGENESIS IN THE PACIFIC OCEAN

V.M. Pankov, A.A. Gusev, G.I. Pugachyova, M.I. Voiskovsky

Количественно оценивается влияние солнечной и геомагнитной активности на происхождение и эволюцию тропических циклонов (ТЦ) путем определения глубины корреляции между индексами солнечной и геомагнитной активности и основными характеристиками ТЦ в северо-западной части Тихого океана (N-WPO). Показано, что в течение 1945–2005 гг. в определенных регионах области эти коэффициенты корреляции были высокими.

We estimate quantitatively the effect of solar and geomagnetic activity on the origin and evolution of tropical cyclones (TCs) by determining the depth of correlation between indices of solar and geomagnetic activities and the basic characteristics in the north-western region of the Pacific ocean (N-WPO). We show that these correlation coefficients were high in certain areas of the region in 1945–2005.

В настоящее время около 30 метеорологических параметров используется в статистических моделях для среднесрочного (~1 год) прогноза общей циклонической активности в заданном регионе. Вероятнее всего, мы никогда не сможем предсказывать точно зарождение и развитие одного индивидуального циклона, потому что это результат взаимодействия слишком многих факторов, большая часть которых неизвестна или не измерена с необходимой точностью. Однако для совершенствования статистических моделей эмпирические поиски новых потенциальных факторов, влияющих на циклогенез, таких как солнечная и геомагнитная активность, являются абсолютно оправданными, наряду с главной задачей – открытием физического механизма солнечно-земных связей, который пока не найден.

В работе определялись коэффициенты корреляции между явлением тропического циклогенеза (ТС) и показателями, описывающими солнечную (числа Вольфа) и геомагнитную активность ( $A_a$  и  $A_p$ ) в N-WPO. Эта область выбрана для анализа, так как в ней возникает наибольшее число ТЦ в год. По ТЦ использовалась следующая информация: количество циклонов, возникающих в течение года, годовая продолжительность сезонов ТЦ на долготах от  $100^\circ$  до  $180^\circ$  Е в течение 1945–2005 г. Область N-WPO находится в зоне геомагнитного экватора в пределах  $\pm 20^\circ$  геомагнитных широт. Она разделена на три региона, чтобы исключить одновременное влияние на циклогенез солнечной/геомагнитной активности и Эль-Ниньо:

1. Южно-Китайское море (ЮКМ),  $100\text{--}120^\circ$  Е. Влияние Эль Ниньо на ТЦ здесь ослаблено, так как море защищено островными арками от пассатного течения, испытывающего влияние явлений Эль-Ниньо/Ла Нинья. В космическом пространстве над ЮКМ находится зона квазизахвата энергичных позитронов (рис. 1). Их высыпания, в принципе, могут уменьшить прозрачность верхней атмосферы, что приведет к уменьшению проникновения солнечной энергии в нижнюю атмосферу и уменьшению активности ТС.

2. Филиппинское море (ФМ),  $120\text{--}145^\circ$  Е. Это зона пассатных течений, где на ТЦ должно влиять Эль-Ниньо. Влияние солнечной/геомагнитной активности

нейтрализуется теплом пассатного течения, хотя область высыпаний и находится над этой зоной.

3. Центральная часть (ЦЧ),  $145\text{--}80^\circ$  Е. Влияние солнечной/геомагнитной активности слабое, так как область высыпаний находится вне этой зоны. Влияние Эль Ниньо ослаблено, так как пассатное течение отсутствует.

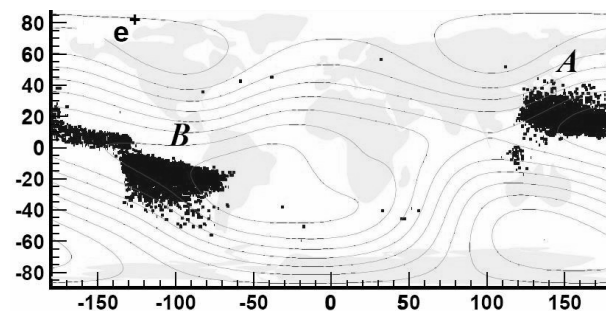


Рис. 1. Область возможных высыпаний энергичных частиц.

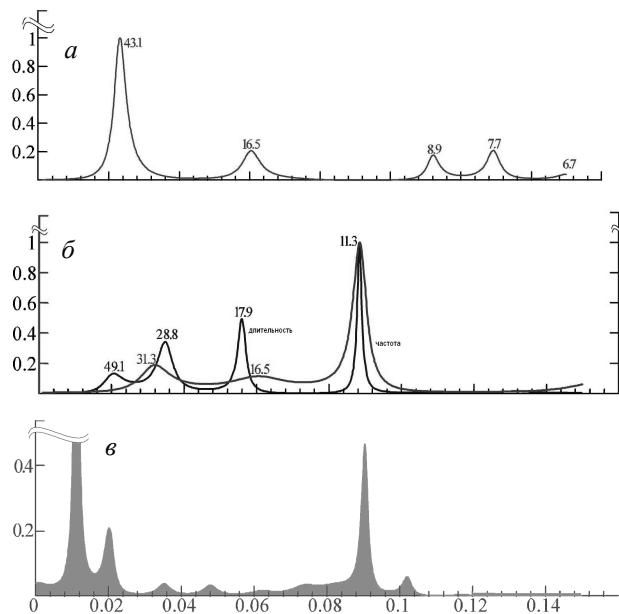


Рис. 2. Результаты спектрального анализа частоты ТЦ в полной области N-WPO (а); частоты и длительности ТЦ в ЮКМ (б); чисел Вольфа (в).

Статистический анализ показал: в полной области N-WPO спектральный анализ показывает отсутствие следов влияния солнечной активности на ТС (рис. 2, *a*). Однако при более тщательном разделении географических областей солнечное влияние хорошо выделяется:

1. В ЮКМ частота и длительность ТЦ коррелируют с солнечной активностью, характеризуемой числами Вольфа (рис. 2, *b*, *в*), с коэффициентом корреляции  $\sim -0.6$ . Коэффициенты корреляции между параметрами ТЦ и  $A_a$  и  $A_p$  достигают  $-0.55$  и  $-0.6$  со сдвигом 1 год. Корреляция длительности и частоты ТЦ с SOI не обнаружена.

2. В ФМ корреляционные коэффициенты ТЦ с  $A_a$ ,  $A_p$  и числами Вольфа незначительны,  $-0.2-0.3$ .

3. Для региона  $145-180^\circ$  E корреляционные коэффициенты ТЦ с  $A_a$ ,  $A_p$  и числами Вольфа также незначительны.

Полученные коэффициенты корреляции указывают на возможность существования связи солнечно-магнитосферной активности с ТС по следующему сценарию: высыпания частиц приводят к уменьшению прозрачности верхней атмосферы, что ведет к уменьшению поступления солнечной энергии в атмосферу и уменьшает вероятность образования ТЦ [1].

#### *СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

1. Пудовкин М.И., Распопов О.М. Механизм воздействия солнечной активности на состояние нижней атмосферы и метеопараметры (обзор) // Геомагнетизм и аэронаука 1992. Т. 32. N 5. С. 1–22.

*Институт космических исследований РАН, Москва*