РОЛЬ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В РЕАЛИЗАЦИИ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ СВЯЗЕЙ

Барановский Э.А., Тарашук В.П., Владимирский Б.М.

Крымская астрофизическая обсерватория РАН, Научный, Крым, Россия

THE MAGNETIC FIELDS IN REALIZATION OF SUN-EARTH CONNECTIONS

Baranovsky E.A., Tarashchuk V.P., Vladimirkii B.M.

Crimean Astrophysical observatory, Nauchny, Crimea, Russia

The influence of magnetic fields on the Shtormglass cristallization is investigated. By change of MF polarity (–,+) the max of DI is observed 2 days before sector crossing. By change (+,–) the max of DI is observed 3 days before. The dependence of DI variations on Bmod at different 11-year cycles.

DOI: 10.31725/0552-5829-2018-51-54

Влияние Солнца и космической погоды на разнообразные земные явления – хорошо установленный факт. Ведущийся с 1995 г. в КрАО мониторинг уровня кристаллизации в штормглассе (динамический индекс DI) позволил установить ряд закономерностей в связях DI с космическими индексами [1]. Обнаружено, что характер кристаллизации меняется при пересечении границ секторов ММП, под действием магнитных полей В. Для изучения хода DI со сменой знака полярности ММП использован метод наложенных эпох, где в качестве реперного события взяты даты смены знака ММП при пересечении границ секторов. На рис. 1а показан ход DI при переходе Земли через границы секторов, где поле направлено от Солнца к Земле (+) или наоборот (–), от Земли. DI достигает MAX за 1.5–2 суток до прохождения границы сектора от {–,+}. MIN DI достигается за 2 сут до пересечения границы {+,-}. На рис. 1б сравнивается поведение DI при изменении атмосферного давления P_{atm} – при приближении антициклона (слева) или циклона (справа). Наблюдается любопытное сходство, что может свидетельствовать о наличии в приближающихся метеофронтах электромагнитных полей противоположного направления.

Процесс сильно зависит от режима обтекания магнитосферы солнечным ветром (СВ). Это изменяет атмосферную циркуляцию, ведет к появлению циклонов и антициклонов [2].

Связи между скоростью СВ, влияющей на изменение "обжатия" магнитосферы и метеопараметрами в тропосфере [2] зависит от последовательности смены знака ММП и вариаций Bmod. Сопоставление вариаций DI с Bmod ММП обнаруживает зависимость от фазы солнечной активно-

сти, корреляция сменяется антикорреляцией. DI в годовом ходе близко следует за изменениями Bmod ММП.

Рис. 1а.

Рис. 1б.

Рис. 2.

На рис. 2 показано сравнение хода DI с Bmod ММП по данным 1995–2007 гг., корреляция сменяется антикорреляцией по мере изменения фазы солнечного 11-летнего цикла. Такая же закономерность получена и при анализе всего массива данных DI.

Были изучены вариации DI с изменением разных составляющих ММП – Bmod, Bz, By, общего магнитного поля Солнца как звезды mps в 2005–2015 гг. Во всех случаях отмечается корреляция (0.8 и больше) или антикорреляция, что показано на рис. 3–5.

Рис. 3. Ход DI и Bmod в 2015 г.

Рис. 4. Ход DI штурмгласа (sh), изменения токов p - n переходов в установку «Экзакт» (Ex) и общего магнитного поля Солнца (mps).

Рис. 5. Ход DI и компоненты ММП Bz.

Влияние ММП зависит от спектрально-амплитудных параметров соответствующих сигналов. Процессы указывают на влияние на атомно-молекулярном уровне в растворе штурмгласа и воздействие слабых электромагнитных полей низких и сверх низких частот. Такая же регулярность наблюдается при сопоставлении Bmod с динамикой токов p - n переходов микросхем на установке «Экзакт» [3], в штурмгласе и составляющих By, Bz ММП. При $B_z > 0$ -<северное> направление ММП - совпадает с направлением магнитного поля Земли. При $B_z < 0$ -<южное> направление ММП - противоположно направлению ослабленного земного МП. Для жидкокристаллических структур (колба Фицроя, биоструктуры) нет полного понимания сверхчувствительности к изменениям сверхслабых электромагнитных полей. Но здесь играют роль свойства воды, главной составляющей раствора штурмгласа. В лабораторных экспериментах обнаружена очень высокая чувствительность воды, изменение кристаллизации отмечалось при 6 нТл в магнитном поле на частоте 10 Гц [4] .

При смене знака ММП возникают колебания интенсивности фоновых электромагнитных полей на низких и сверхнизких частотах (это микроимпульсации типа Pc3, УНЧ-излучение магнитосферы в полосе нескольких кГц). В невозмущенных условиях амплитуда этих колебаний весьма мала (на частоте ~ 1 Гц – ~ 1 нТл. Эти излучения сильно зависят от режима об-

текания магнитосферы солнечным ветром, когда изменяется характер обжатия магнитосферы из-за вариаций V_{mod} . Это влияет на тропосферную циркуляцию и на электромагнитное излучение атмосферного происхождения (частота – Гц).

Изложенные выше данные в общем находятся в разумном согласии с современными модельными представлениями о механизмах влияния СА на физико-химические и биосистемы.

Литература

1. *Е.А. Baranovskii, V.P. Tarashchuk, B.M. Vladimirkii* // Atmospheric and Oceanic Physics, 2010, Vol. 46, No. 8, pp. 925-934.
2. *Смирнов Р.В.* // ДАН, 1968, 1969.
3. *Брунс* // Известия КрАО, 2007, т. 103, N4.
4. *Леднев и др.* // Геофизические процессы и биосфера, 2003, Т. 2, № 1, с. 3.