

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СОЛНЕЧНОЙ ПОГОДЫ НА ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕКТОНОСФЕРУ

Харитонов А.Л., Харитонова Г.П.

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В.Пушкова РАН, Троицк, Московской области, Россия,
E-mail: ahariton@izmiran.ru

Были проанализированы данные изменений амплитуды V_x , V_y , V_z – компонент межпланетного магнитного поля (ММП) за период 1-11 января 2007 года, измеренного с космического аппарата (КА) «АСЕ», с 16-ти секундным временным интервалом дискретизации. Космический аппарат «АСЕ» расположен в точке либрации между Землей и Солнцем, на расстоянии 1.5 млн. км от каждого. КА «АСЕ» позволяет дать около одного часа для возможности заблаговременного предупреждения о надвигающихся от Солнца на Землю потоков энергичных частиц, приводящих при столкновении их с магнитосферой Земли к повышенной геомагнитной активности. Анализ решения обратной задачи магнитного потенциала по этим данным непрерывной записи 45000 секунд измерений V_z – компоненты межпланетного магнитного поля, измеренного 8-9 января 2007 года на космическом аппарате «АСЕ» показал, что в данный период времени (8 – 9 января) на построенных авторами геомагнитных разрезах параметров измеренного межпланетного магнитного поля, наблюдаются 2D – временной и два 2D - пространственных фрагмента магнитных неоднородностей ММП в зависимости от долготы и от широты координат движения космического аппарата «АСЕ», пересекающего крупномасштабную структуру ММП. Геомагнитные разрезы построены в относительных единицах расстояния (L) от космического аппарата до Солнца (от $L = 140$ о.е. – значения V_z - компоненты ММП ближе к Солнцу, до $L = 1$ о.е. – значения V_z – компоненты межпланетного магнитного поля на орбите космического аппарата «АСЕ», то есть ближе к Земле). На временном 2D - геомагнитном разрезе в зависимости от номера точки визуализации ($N = 900$ точек, $\Delta t = 50$ секунд) хорошо просматривается смена знака V_z – компоненты ММП, также как и на обычной картинке (линейной) записи 1D - измерений ММП. Это подтверждает правильность проведенных расчетов при решении обратной задачи геопотенциала [1], так как результаты также характеризует классическую структуру смены знака ММП. Приведены долготные координаты траектории движения спутника «АСЕ» в солнечно-эклиптических координатах (GSE). Кроме того, на этих детальном пространственных геомагнитных разрезах видно, что между орбитой космического аппарата «АСЕ» и Солнцем наблюдаются две не совсем правильной формы эллипсоидные магнитные неоднородности ММП, по-видимому, связанные с так называемыми магнитными облаками – турбулентными неоднородностями солнечного ветра, имеющими знак магнитного поля, противоположный знаку секторной структуры V_z – компоненты ММП, наблюдаемого в данный временной период, в данном секторе космического пространства [2]. В анализируемый временной период работы космического аппарата «АСЕ» также были проанализированы наземные данные о космических лучах (КЛ). Проведенное сопоставление данных о изменении некоторых параметров (A_0 % - интенсивности) космических лучей за исследуемый на космическом аппарате «АСЕ» период с 1 по 11 января 2007 года показало, что с 1 по 7 января происходил слабый рост этой величины, а 8 января эта величина достигла некоторого экстремума и далее до 11 января

менялась незначительно. В то же время, обобщенные параметры солнечного ветра (Sw temp – температура и Nw - плотность солнечного ветра по данным спутников WIND и др.), с 8 по 9 января, в день на который построены временной и пространственные геомагнитные разрезы ММП наблюдается резкое понижение температуры на порядок (с 400 до 40 тыс. градусов) и резкое возрастание плотности (Nw) солнечного ветра почти на порядок (с 2 до 12-20 $1/cm^3$), что по нашему предположению связано с воздействием на измерительные приборы космических аппаратов «ACE», «WIND» ионизированного облака повышенной плотности плазмы и пониженной температуры, отличающегося также по знаку (+/-) By , Bx - компонент и величины модуля - (B) вектора индукции магнитного поля (IMF) и в особенности, по падению скорости солнечного ветра - Sw (и даже изменение ее на обратную, в связи с турбуленцией внутри облака) от остальной плазмы солнечного ветра. Это подтверждают наземные данные за 9-10 января приведенные на, когда это плотное ионизированное облако ММП оказало непосредственное воздействие на магнитосферу Земли. Также были сделаны предварительные выводы о возможной связи специфической пространственной структуры плазменных неоднородностей ММП повышенной плотности и некоторых внутриземных геофизических процессов (землетрясений). Работа выполнена при поддержке РФФИ по гранту № 10-05-00343-а.

Литература

1. Серкеров С.А.(2000), Теория потенциала в гравиразведке и магниторазведке. М., Недра, 350 с.
2. Winterhalter D. (1995), The heliospheric plasma sheet//*J.Geophys. Res.*, 99(A9), 6667-6674.

THE INFLUENCE OF THE FEATURES OF SOLAR WEATHER ON GEOPHYSICS PROCESSES AND THE TECTONOSPHERE

Kharitonov A.L., Kharitonova G.P.

Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation of Russian Academy of Sciences, Troitsk, Moscow Region, Russia
e-mail: ahariton@izmiran.ru

Data of changes of amplitude Bx , By , Bz components of an interplanetary magnetic field during the January, 1st-11th, 2007 measured from "ACE" spacecraft, with 16 second time interval of digitization has been analyzed. "ACE" spacecraft is located in one (L_1) from five points of the libration between the Earth and the Sun, on distance about 1.5 million km from the Earth. "ACE" spacecraft allows to give, at least, one hour for possibility of the preliminary prevention about approaching from the Sun to the Earth of streams of the high energy particles resulting at their collision with the magnetosphere of the Earth to raised geomagnetic activity. During the analyzed time period of work of "ACE" spacecraft (January, 1st-11th, 2007) the independent ground and satellite data («WIND», «GOES» spacecrafts) about parameters of cosmic rays (CR), the data about change of some generalized parameters of plasma of the solar wind (Sw temp – temperatures, Nw - density the solar wind), and also its speed and the sign in Bx , By , Bz vector and module $|B|$ components of the interplanetary magnetic field (IMF), accessible through the Internet within the limits of the International Program on the solar-terrestrial Physics (ISTP) also has been analyzed. Besides, for the ten years' period of time all world earthquakes with magnitude more than 4 have been analyzed. The analysis of the decision of the inverse problem of magnetic potential from continuous record in length of 45000 seconds of the part of the data of Bz – component of the vector of the interplanetary magnetic field measured on January, 8th-9th, 2007 on "ACE" spacecraft has shown that during the considered temporal period (January, 8th-9th), in the development phase of heliospheric substorm in the magnetic cross-sections of parameters of the measured interplanetary magnetic field constructed by authors, are observed. 2D – temporal and two 2D - the spatial fragment of magnetic structure of IMF depending on the longitude and on latitude GSE-coordinates of the direction of vector of IMF measured in "ACE" spacecraft. Magnetic cross-sections are constructed in relative units (rel. un.). Distances (r) from "ACE" spacecraft to border of photosphere of the Sun (drawing top - $r = 140$ rel. un. – values B_z - component of vector of IMF are closer to border of photosphere of the Sun, the bottom part of drawing – $r = 1$ rel. un. – values B_z – component of the vector of the interplanetary magnetic

field near to the orbit of "ACE" spacecraft round the libration point (L_1), that is are closer to the Earth). In the 2D - temporal magnetic cross-section depending on number of the point of visualization ($N = 900$ points, $\Delta t = 50$ seconds) are well looked through change of sign B_z – component of IMF vector, also as well as on usual linear record 1D - measurements of IMF. It proves the spent calculations at the decision of the inverse problem of magnetic potential [1]. Coordinates of the direction of IMF vector measured in "ACE" spacecraft are resulted in solar-ecliptic system of coordinates (GSE). Besides, on these 2D-spatial magnetic cross-sections it is visible that between the orbit of "ACE" spacecraft and border of photosphere of the Sun two absolutely different areas in the sign and structure of isolines of the interplanetary magnetic field are observed [2]. From border of photosphere of the Sun to the middle of distance to "ACE" spacecraft ($r = 140 - 80$ rel. un.) in 2D-spatial magnetic cross-sections the quiet laminar picture of IMF isolines of the negative sign is observed. In the bottom part of 2D-spatial magnetic cross-sections ($r = 1 - 80$ rel. un.) From the libration point (L_1) to the middle of distance to boundary of photosphere of the Sun, that is closer to the orbit of the Earth another is visible absolutely abnormal under the configuration of magnetic heterogeneity and the turbulent structure and the positive sign of the interplanetary magnetic field. In particular, in the bottom part of a 2D-spatial longitudinal magnetic cross-section where abnormal structure of IMF is observed, it is possible to see the large-scale heterogeneity of IMF spirally-twirled round the basic core of magnetic heterogeneity B_z -component of vector IMF of the positive sign ($\lambda = 200^\circ - 340^\circ$, $r = 5 - 75$ rel. un., $B_z = 0.3$ nT) ($\lambda = 280^\circ - 320^\circ$, $r = 10 - 30$ rel. un., $B_z = 0.2$ nT), apparently, connected with so-called heliospheric electrojet – magnetic-plasma heterogeneity of the solar wind. Thus, it is possible to tell that the spatial sizes considered spirally-twirled magnetic-plasma IMF-structure observed on January, 8th -9th, 2007 made in the ecliptic plane: $d\lambda = 140^\circ$ in the GSE-longitude and $dr = 70$ rel. un. from the distance to the Sun. It is necessary to notice that average magnetic field B_z - components in "core" of this IMF-structure, almost twice is less, than in its twirled "tail" part. It can be connected with more high temperature in rather small "core" on the sizes of this IMF-structure in comparison with its huge "tail" which reduces the magnetic field in "core" of this IMF- heterogeneity. As it will be possible to track further from article text, our assumption of lower temperature in the huge "tail", occupying the most part of volume of this magnetic-plasma heterogeneity of IMF, coincides with independent measurements of temperature of plasma according to others spacecrafts. The activity is executed at support of Russian Foundation of the Basic Research grant № 10-05-00343-a.

References

1. Serkerov, S.A. (2000), The theory of potential in gravity prospecting and magnetic prospecting. Moscow, Nedra, 350 pp.
2. Winterhalter, D. et al. (1995), The heliospheric plasma sheet//*J.Geophys. Res.*, 99(A9), 6667-6674.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СВЯЗАННЫЕ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА ТЕХНОГЕННЫМИ ГАЗОВЫМИ АЭРОЗОЛЯМИ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВЫХ ГЕОМАГНИТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Харитонов А.Л., Харитонова Г.П.

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В.Пушкова РАН, Троицк, Московской области, Россия
e-mail: ahariton@izmiran.ru

Методика первичной оценки степени экологического загрязнения атмосферы и биосферы Земли углеводородными аэрозолями по геомагнитным данным ИСЗ. Выполненный нами спутниковый мониторинг по данным ИСЗ "MAGSAT" позволил проследить подъем аэрозольных неоднородностей, загрязняющих атмосферу при полном сгорании газовых факелов на одном из газоконденсатных месторождений. Оценив с помощью спутниковых геомагнитных разрезов пространственную форму газовой аэрозольной неоднородности, загрязняющей атмосферу, можно рассчитать ее объем и следовательно массу, выделившейся в атмосферу газовой смеси. Зная, примерный состав газа на данном

газоконденсатном месторождении (метан, двуокись углерода, окись углерода, углерод) можно теоретически оценить до какой высоты в атмосфере могут подниматься отдельные компоненты этих техногенных аэрозолей. В частности, спутниковые геомагнитные разрезы всей атмосферы, включая нижнюю ионосферу, построенные над Оренбургским газоконденсатным месторождением позволили понять, как выделенные аэрозольные неоднородности природного нефтяного газа, внедрившиеся в атмосферу в дальнейшем взаимодействуют с известными физическими слоями ионизованных газовых компонент верхней атмосферы. Судя по устойчивой картине большой аэрозольной неоднородности, наблюдаемой по спутниковым данным на протяжении двух недель, с 8 ноября по 22 ноября, вблизи данного газоконденсатного месторождения, отличающейся по знаку магнитного поля и форме от окружающего атмосферного пространства можно сказать, что загрязнение атмосферы более теплыми аэрозолями, образовавшимися при неполном сгорании природных углеводородов с наличием слабых радиационных составляющих если не разрушает, то сильно деформирует слои верхней атмосферы на высоте от двухсот километров, до, как минимум, высоты полета спутника MAGSAT, то есть примерно 400 километров. В результате постоянного нагрева с поверхности Земли (газовые факелы) и возможного канала ионизованной плазмы от поверхности Земли в ионосферу, за счет ионизованных радоно-метановых аэрозолей не полностью сгоревшего природного газа, можно наблюдать зону очень слабого магнитного поля. За счет процессов турбулентности, происходящих на высотах 200-400 км, возможно, в том числе и за счет возмущающего влияния пролета большого космического аппарата, создаются замкнутые полости, размером 400 x 150 км, почти полного отсутствия магнитного поля с резкими градиентами поля на границах этой полости удерживающие эту плазму. Через какое-то время, но не более чем через четверо суток (с 19 по 22 ноября) наблюдается схлопывание этой полости и заполнение ее вероятно электронной плазмой, имеющей отрицательный знак магнитного поля.

Выводы. Рассмотренные выше задачи решались с применением специальных методов обработки (ПВГ, WL-анализ) и интерпретации спутниковых геомагнитных данных [1,2], а результаты их интерпретации могут быть использованы для экологического мониторинга различных объектов нефтяной и газовой промышленности. Однако, следует отметить следующее: 1). По имеющимся спутниковым одним только геомагнитным данным пока трудно разделить влияние теплового загрязнения атмосферы и влияние метановых (также возможно слабых примесей радоновых) аэрозолей, возникающих от постоянно горящих факелов природного газа на эксплуатируемых нефтегазовых месторождениях. 2). Судя по проведенным исследованиям можно предположить, что при достаточно быстрой динамике атмосферы возникающие над эксплуатируемыми углеводородными месторождениями аэрозольные потоки от не полностью сгорающего метана из скважин не вносят постоянных сильных изменений в экологическое состояние ближайших зон атмосферы и соответственно биосферы Земли, а рассеивает их вдоль розы ветров. 3). Возникающие над эксплуатируемыми углеводородными месторождениями аэрозольные метано-радоновые восходящие потоки, по-видимому могут образовывать в ионосфере достаточно кратковременные (4-6 дней) замкнутые плазменные образования. Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по гранту № 10-05-00343-а.

Литература

1. Харитонов А.Л., Хассан Г.С., Серкерев С.А., Фонарев Г.А., Харитонova Г.П. Использование комплекса спутниковых геофизических данных для изучения глубинных неоднородностей строения тектоносферы Земли в пределах Европейско-Африканского меридионального сектора // Исслед. Земли из космоса, 2007, № 2, С. 34-42.
2. Kharitonov A.L., Fonarev G.A., Kharitonova G.P. Satellite methods of seismic active fault extracting // The Proceedings of 8-th International Conference "Problems of Geocosmos", St. Petersburg, 2010, P. 115-121 (<http://geo.phys.spbu.ru/geocosmos>).

ENVIRONMENTAL PROBLEMS CONNECTED WITH POLLUTION OF THE CIRCUMTERRANEAN SPACE BY TECHNOGENIC GAS AEROSOLS ACCORDING TO SATELLITE GEOMAGNETIC MEASUREMENTS

Kharitonov A.L., Kharitonova G.P.

Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation of the Russian Academy of Sciences, Troitsk, Moscow Region, Russia
e-mail: ahariton@izmiran.ru

Technique of a primary estimation of degree of ecological pollution of atmosphere and biosphere of the Earth hydrocarbonic aerosols according to the satellite geomagnetic data.

The satellite monitoring executed by us according to the satellite "MAGSAT" has allowed to track lifting aerosol heterogeneity, polluting atmosphere at incomplete combustion of gas torches in one of gas condensate deposits. Having estimated by means of satellite geomagnetic cross-sections the spatial form of the gas aerosol heterogeneity polluting atmosphere, it is possible to calculate its volume and therefore the weight, the gas mix allocated in atmosphere. Knowing, approximate structure of gas on the gas condensate deposit (methane, dioxide of carbon, an oxide of carbon, carbon can be estimated to what height in atmosphere separate components of these technogenic aerosols can to rise. In particular, satellite geomagnetic cross-sections of all atmosphere, including the bottom ionosphere, constructed over Orenburg gas condensate deposit have allowed to understand, how allocated aerosol heterogeneity of the natural oil gas, taken root into atmosphere further cooperate with known physical layers of ionized gas a component of the top atmosphere. Judging by the steady picture of the big aerosol heterogeneity observed under the satellite data throughout two weeks, from November, 8th till November, 22nd, near to the gas condensate deposits, different in the sign of the magnetic field and the form from surrounding atmospheric space it is possible to tell that atmosphere pollution by warmer aerosols formed at incomplete combustion of natural hydrocarbons with presence of weak radiating components if doesn't destroy, strongly deforms layers of the top atmosphere at height from two hundred kilometers, to, at least, height of flight of companion MAGSAT, that is approximately 400 kilometers. As a result of constant heating from a surface of the Earth (gas torches) and the possible channel of ionized plasmas from the surface of the Earth in the ionosphere, for the account ionized radono-metane aerosols of not completely burned down natural gas, it is possible to observe a zone of very weak magnetic field. At the expense of the processes of turbulence occurring at heights of 200-400 km, probably including at the expense of revolting influence of flight of the big space vehicle, the closed cavities, the size 400 x 150 km, almost total absence of a magnetic field with sharp gradients of a field on borders of this cavity keeping this plasma are created. Through any time, but no more than in four days (from November, 19 till November, 22nd) it is observed the collapse of this cavity and filling with its possibly electronic plasma having a negative sign of a magnetic field.

Conclusions. Considered above a problem dared with application of special methods of processing (STG, the WL-analysis) and interpretations of the satellite geomagnetic data [1,2], and results of their interpretation can be used for ecological monitoring of various objects of the oil and gas industry. However, it is necessary to note the following: 1). From available satellites only to the geomagnetic data while it is difficult to one to divide influence of thermal pollution of atmosphere and influence methane (also probably weak impurity radonic) the aerosols arising from constantly burning torches of natural gas on maintained oil and gas deposits. 2). With the judging by the spent researches it is possible to assume that at enough fast dynamics of atmosphere aerosol streams arising over maintained hydrocarbonic deposits from not completely burning down methane from chinks don't bring constant strong changes in an ecological condition of the nearest zones of atmosphere and accordingly biosphere of the Earth, and disseminates them along a wind rose. 3). Arising aerosol metano-radonic ascending streams over maintained hydrocarbonic deposits, apparently can form in the ionosphere short-term enough (4-6 days) the closed plasma formations.

The scientific work is executed at support of the Russian Foundation of Basic Researches grant № 10-05-00343-a.

References

1. Kharitonov A.L., Hassan G. S, Serkerov S.A., Fonarev G. A, Kharitonova G.P. The using of the complex of the satellite geophysical data for studying of deep heterogeneity of the structure of