

Тема КОСМИЧЕСКАЯ ПОГОДА. Исследования воздействия солнечной активности на магнитосферу, ионосферу, биосферу и техносферу Земли.

Гос. регистрация № 0120.0403350

Научный руководитель д.ф.-м.н. А.А. Петрукович.

1. Исследование зависимости геомагнитной активности во время магнитных бурь от параметров солнечного ветра для разных типов течений.

На основе «Каталога крупномасштабных течений солнечного ветра за период 1976 – 2000 г» (<ftp://ftp.iki.rssi.ru/omni/>), созданного нами с помощью базы OMNI, были проанализированы корреляционные связи между интенсивностью кольцевого и аврорального токов (геомагнитных индексов Dst и AE) на пике главной фазы и основными параметрами солнечного ветра: E_y компонентой электрического поля солнечного ветра, динамическим давлением Pd , и (3) уровнем магнитных флуктуаций σB ММП.

Анализ сделан для 8-ми категорий магнитных бурь с $Dst \leq -50$ нТ, источником которых являлись следующие типы течений солнечного ветра: коротирующие области взаимодействия CIR – 86 бури, магнитные облака MC – 43 бури, области сжатия перед магнитными облаками Sh_{MC} – 8, поршни Ejecta – 95, области сжатия перед поршнями Sh_{Ejecta} – 56, все межпланетные корональные выбросы MC+Ejecta – 138, области сжатия перед ними $Sh_{MC}+Sh_{Ejecta}$ – 64, и события неопределенного типа IND – 75 бурь.

Использование метода сопоставления «пиковых» значений E_y и $|Dst|$ позволило получить следующие результаты:

- почти для всех типов солнечного ветра, кроме MC и MC+Ejecta, связь между индексом $|Dst|$ (Dst в минимуме главной фазы) и электрическим полем E_y хорошо аппроксимируется линейной зависимостью с высоким коэффициентом корреляции (>0.6).
- только для бурь, связанных со структурами MC и MC+Ejecta, индекс $|Dst|$ выходит на насыщение при больших значениях поля $E_y > 11$ мВ/м, что, возможно, связано с нелинейностью процессов взаимодействия солнечного ветра с ионосферно-магнитосферной системой при сильных электрических полях.
- в то время как для областей сжатия CIR и $Sh_{MC}+Sh_E$ индекс $|Dst|$ линейно растет с ростом электрического поля E_y во всем диапазоне изменения поля E_y , вплоть до высоких значений 15 и 23 мВ/м, соответственно.
- на фоне зависимости максимального $|Dst|$ индекса от поля E_y величина $|Dst|$ индекса, по-видимому, не зависит от величины динамического давления Pd и от уровня флуктуаций σB ММП, или эта зависимость слабая.
- для всех типов течений, кроме MC и Sh_{MC} , интенсивность аврорального тока (AE индекс) не зависит от величины электрического поля E_y (низкий коэффициент корреляции $r < 0.5$). На фоне поведения AE индекса при изменении E_y интенсивность аврорального тока не зависит от величины динамического давления Pd и от уровня флуктуаций σB ММП.

Николаева Н.С., Ермолаев Ю.И., Лодкина И.Г. Зависимость геомагнитной активности во время магнитных бурь от параметров солнечного ветра для разных типов течений // Геомагнет. и Аэроном. №1. 2011. том 51. № 1. С. 1–17.

Николаева Надежда Семеновна, ст.н.с., к.ф.-м.н., т. 333-40-24, nnikolae@iki.rssi.ru
Ермолаев Юрий Иванович, зав.лаб., д.ф.-м.н., т. 333-13-88, yermol@iki.rssi.ru

2. Анализ динамики развития главной фазы магнитных бурь с $Dst \leq -50$ нТ с разным типом источника в солнечном ветре и получены оценки пороговых критериев для

достижения уровня интенсивности умеренных ($Dst \leq -50$ нТ) и сильных ($Dst \leq -100$ нТ) бурь.

Так как Dst индекс зависит не только от текущего значения поля E_y , но от предыдущих значений, т.е. от длительности воздействия E_y , то был сделан анализ динамики изменения Dst индекса при изменении суммарного (интегрального) электрического поля $sumE_y$ во время главной фазы бурь с разным типом солнечного ветра. На фоне этой основной зависимости было исследовано возможное влияние динамического давления солнечного ветра P_d и вариаций σB ММП на величину Dst индекса во время развития главной фазы бури.

Анализ развития главных фаз 190-ми магнитных бурь умеренной и сильной интенсивности, источником которых являлись 8 разных типов течений солнечного ветра: MC (17 бурь), CIR (49 бурь), Ejecta (50 бурь), Sh_E (34 бури), Sh_{MC} (6 бурь), $Sh_E + Sh_{MC}$ (40 бурь), MC+Ejecta (67 бурь), IND (34 бури), позволил получить следующие результаты:

- на главной фазе всех типов бурь Dst индекс хорошо аппроксимируется линейной зависимостью от интегрального электрического поля $sumE_y$ с высоким коэффициентом корреляции для всех точек фазы (меняется от $r_1 = -0.66$ для MC и CIR до $r_1 = -0.78$ для $Sh_{MC} + Sh_E$).

- по сравнению с предыдущей работой [Николаева и др., 2011] коэффициенты корреляций между Dst и $sumE_y$ ниже, чем для пиковых значений Dst и E_y , что возможно связано с влиянием длительности главной фазы на величину интегрального поля $sumE_y$ и учетом влияния малых значений E_y на Dst на начальной стадии развития бури.

- можно предположить, что высокое динамическое давление как бы усиливает эффективность электрического поля для 4-х типов течений: областей сжатия (Sh_E , $Sh_E + Sh_{MC}$), коротирующих областей взаимодействия CIR и неопределенного типа IND. Для этих типов интенсивность кольцевого тока во время развития главной фазы бури (Dst понижение) сильнее растет в подгруппе с высоким динамическим давлением $P_d > P_0$, чем в подгруппе с низким давлением $P_d \leq P_0$. Для 4-х других типов бурь, связанных в основном с событиями ICME (MC, Ejecta, Sh_{MC} , MC+Ejecta) зависимость Dst от давления P_d на фоне зависимости от $sumE_y$ не наблюдается.

- на фоне зависимости Dst от $sumE_y$ главной фазы бури почти для всех типов течений не наблюдается зависимость от уровня флуктуаций σB ММП (различия в пределах разброса при сравнительно небольшом диапазоне изменения параметра σB ММП).

- для всех типов пороговая величина интегрального электрического поля сильных бурь примерно в 3 раза больше, чем для умеренных бурь. Оценки пороговых значений интегрального электрического поля $sumE_y$ для достижения уровня интенсивности умеренных ($Dst \leq -50$ нТ) и сильных ($Dst \leq -100$ нТ) бурь указывают на тенденцию их зависимости от типа источника магнитной бури. Можно предположить, что, в среднем, области сжатия перед межпланетными CME имеют пороговые значения в 1.5 раза ниже, чем сами межпланетные CME.

- для умеренных бурь самый низкий пороговый уровень ($sumE_y = 9$ мВ м⁻¹ ч) имеют области сжатия Sh_E и $Sh_{MC} + Sh_E$, в то время как их тела Ejecta и MC+Ejecta имеют пороговый критерий в ~1.5 раза выше ($sumE_y = 12$ мВ м⁻¹ ч). Самая большая величина порогового критерия умеренных бурь у событий MC, CIR, IND ($sumE_y = 14$ мВ м⁻¹ ч) и Sh_{MC} ($sumE_y = 13$ мВ м⁻¹ ч).

- для сильных бурь самое низкое пороговое значение имеют области сжатия Sh_E , Sh_{MC} , $Sh_{MC} + Sh_E$ ($sumE_y = 29, 32, 32$ мВ м⁻¹ ч, соответственно). В то время как для «тел» Ejecta, MC, MC+Ejecta пороговый критерий сильных бурь в ~1.5 раза выше, чем для области сжатия ($sumE_y = 40, 45, 41$ мВ м⁻¹ ч, соответственно). События CIR имеют пороговый критерий сильных бурь, близкий к областям сжатия ($sumE_y = 39$ мВ м⁻¹ ч).

Н.С. Николаева, Ю.И. Ермолаев, И.Г. Лодкина, Зависимость геомагнитной активности во время магнитных бурь от параметров солнечного ветра для разных типов течений . 2. Развитие бури // Геомагнет. и Аэроном. 2011 (в печати)

Николаева Надежда Семеновна, ст.н.с., к.ф.-м.н., т. 333-40-24, nnikolae@iki.rssi.ru
Ермолаев Юрий Иванович, зав.лаб., д.ф.-м.н., т. 333-13-88, yermol@iki.rssi.ru

3. Исследована роль вариации параметров межпланетной среды в генерации магнитных бурь разными типами солнечного ветра

Исследуется поведение средних значений параметров солнечного ветра и межпланетного магнитного поля (ММП) и их абсолютных и относительных вариаций во время магнитных бурь, генерированных различными типами солнечного ветра. На основе архива данных OMNI для периода 1976–2000 годов выполнен анализ 798 геомагнитных бурь с $Dst \leq -50$ нТ и их межпланетных источников: коротирующих областей взаимодействия CIR, областей сжатия Sheath перед межпланетными CME; магнитных облаков MC; “поршней” Ejecta, и неопределенного типа источника. Для анализа был использован двойной метод наложенных эпох, в котором за опорные времена взяты моменты начала магнитной бури и минимума Dst индекса. Показано, что совокупность межпланетных источников магнитных бурь по своим медленно и быстро изменяющимся характеристикам разбивается на две основные группы: (1) ICME (MC и Ejecta) (2) CIR и Sheath. Средние значения, абсолютные и относительные вариации в MC и Ejecta для всех параметров оказываются или средними, или ниже среднего (средние значения электрического поля E_y и B_z компоненты ММП по модулю выше), а в CIR и Sheath – выше среднего. Высокие значения относительной вариации концентрации $sN/\langle N \rangle$ наблюдаются в MC. В тоже время высокие значения для относительных вариаций скорости, B_z компоненты и модуля ММП наблюдаются в Sheath и CIR. Заметных различий в соотношениях рассматриваемых параметров для средних и сильных магнитных бурь не наблюдается.

Ю. И. Ермолаев, И. Г. Лодкина, Н. С. Николаева, М. Ю. Ермолаев, Статистическое исследование влияния межпланетных условий на геомагнитные бури. 2. Вариации параметров, Космические исследования, 2011, том 49, № 1, с. 1–14 (в печати)

Ермолаев Юрий Иванович, зав.лаб., д.ф.-м.н., т.333-13-88, yermol@iki.rssi.ru
Николаева Надежда Семеновна, ст.н.с., к.ф.-м.н., 333-40-24, nnikolae@iki.rssi.ru

4. Динамика потоков релятивистских электронов на геостационарной орбите

По данным интенсивности потоков релятивистских электронов на геостационарной орбите за период с 1986 по 1995 гг, установлено, что в низкочастотной части спектра флуктуаций потока релятивистских электронов имеется увеличение мощности спектра флуктуаций на двух частотах соответствующих периодам около 26 и 30 дней. Учитывая дифференциальное вращение Солнца, предполагается, что изменения интенсивности потока релятивистских электронов ($E > 2$ МэВ) на геостационарной орбите с данными периодами связаны с вариациям скорости солнечного ветра, вызванными проявлением активности Солнца на двух различных гелиоширотах.

Безродных И.П., Морозова Е.И., Петрукович А.А. и др. Радиационные условия на геостационарной орбите. // Вопросы электромеханики. Труды НПП ВНИИЭМ. – М.: ФГУП «НПП ВНИИЭМ», 2010, том. 117. № 4, с. 35-41.

Безродных Иннокентий Петрович, к.ф.-м.н., т. 333-20-00

Морозова Евгения Ивановна, к.ф.-м.н., т. 333-20-00.

5. Особенности солнечной активности в 23-м цикле и их проявление в климатических параметрах

Проанализирована эволюция корреляции между числом солнечных пятен (ЧСП) и различными показателями солнечного излучения – составляющими солнечной постоянной ACRIM и PMOD, индексами F10.7, MgII и HeI 1083, а также рассмотрено изменение независимого показателя солнечной активности – глобально усредненной критической частоты среднеширотного ионосферного слоя F2 за три последних солнечных цикла. Показано, что 23-й цикл имел два максимума, в 2000 и 2002 гг., и их амплитуда по-разному описывалась солнечными индексами. Первый максимум был выше в ЧСП, а второй – в индексах, описывающих излучение. Рассогласование в индексах и отклонение их от многолетней линии регрессии с ЧСП началось после значительного повышения солнечного УФ в течение 3-4 месяцев конца 2001-начала 2002 г. (т. е. в период южного лета и максимальной асимметрии между полушариями). Показано, во время этого солнечного явления или непосредственно после него отмечались аномалии во многих климатических параметрах по всей толще атмосферы Земли, в частности, в температурном режиме полушарий, в полугодовой осцилляции экваториального зонального ветра в верхней стратосфере, ширине тропического пояса, озонном слое и ледовом режиме Антарктики.

Получены соотношения между среднечасовыми значениями приземного электрического поля на станции Восток (E_z) и потенциалом ионосферы над станцией (U_{ext}) Анализ проведен как на примере отдельных дней, так и на всей выборке дней «хорошей погоды» за 1998-2000 гг. Для определения ионосферного потенциала применялись модели конвекции [Weimer 1995] и [Lukianova and Christiansen, 2006], а также данные системы радаров SuperDARN в Антарктике. Показано, что существует значимая корреляция между E_z и U_{ext} . Профиль суточного хода общего коэффициента корреляции (R) между E_z и U_{ext} отражает возможности адекватного описания структуры эквипотенциалей с помощью моделей крупно-масштабной конвекции. В зависимости от ориентации межпланетного магнитного поля (ММП) общая тенденция состоит в повышении R при переходе от $B_y < 0$ к $B_y > 0$. Этот факт объясняется асимметрией картин конвекции при противоположных знаках B_y .

Lukianova R. and K. Mursula, Changed relation between sunspot numbers, solar UV/EUV radiation and TSI during the declining phase of solar cycle 23, J. Atmos.Solar-Terr.Phys., (in press).

Lukianova R. and G. Alexseev, High solar irradiance episode in 2001/2002 and relevant Earth's climate anomalies, J. Earth System Science (in press).

Лукьянова Р. Ю., А. В. Круглов, А. В. Франк-Каменецкий, А. Л. Котиков, Г. Б. Бернс, В. Д. Р. Френч, Соотношение между потенциалом ионосферы и приземным электрическим полем в южной полярной шапке, Геомагнетизм и аэрономия (принято в печать)

Лукьянова Рената Юрьевна, к.ф.-м.н., renata@aari.nw.ru

6. Исследование пространственных и временных вариаций излучения ночной атмосферы по данным рентгеновского спектрометра РПС-1 и других устройств.

Продолжительные наблюдения с помощью прибора РПС на борту КА "КОРОНАС-F" (июль 2001 - декабрь 2005), позволили исследовать рентгеновскую эмиссию верхней ночной атмосферы в энергетическом диапазоне (3,0-31,5) кэВ. Наблюдаемая эмиссия является в основном тормозным излучением магнитосферных электронов. Вся ночная атмосфера испускает энергию в диапазоне (3-5) кэВ, особенно в южном полушарии, по

областям Тихого и Индийского океана. В северном полушарии самая яркая эмиссия от атмосферы наблюдается в высоких широтах в области радиационного пояса Земли (ЕРПЗ). В более низких северных широтах интенсивность эмиссии рентгена достаточно слаба особенно летом, и в диапазоне (5-8) кэВ может отсутствовать совсем. Для энергий более 8 кэВ эмиссия отчетливо наблюдается только области ЕРПЗ в высоких широтах и в южноатлантической магнитной аномалии. Уменьшение интенсивности эмиссии с 2001 по 2005 гг., скорее всего, связано изменением фазы солнечного цикла. Были получены также энергетические спектры эмиссии во время пяти сильных геомагнитных штормов, имевших место во время миссии "КОРОНАС-F". Обнаружены также компактные источники эмиссии и вне РПЗ. На основе квазилинейной теории взаимодействия "волна-частица" было рассмотрена возможность того, что наблюдаемые во время геомагнитных излучений источники рентгеновской эмиссии обусловлены рассеянием плазмосферных электронов в атмосферу.

Предполагая наличие собственных мод колебаний климатической системы, удалось воспроизвести вариацию количества осадков (КО) в бразильской Форталезе на протяжении всего периода их измерений в 160 лет, с помощью уравнения вынужденных колебаний. В качестве внешней силы использована вариация числа солнечных пятен Вольфа, характеризующая солнечную активность. Наилучшее совпадение достигается при периоде собственных климатических колебаний в 12.9 лет. Полученный результат можно рассматривать, как указание на существование влияния солнечной активности на климат, также так и на существование собственных климатических осцилляций климатической системы. Использованный метод может быть полезен при поиске свидетельств солнечно-климатических связей.

А. А. Гусев. Собственные климатические осцилляции, управляемые солнечной активностью, Геомагнетизм и аэрономия, 2010, т.50, № 6, с.1–8

А.А.Гусев, к.ф.м.н., тел.8-495-333-30-45, vpan-iki@yandex.ru

7. Характерные особенности времени реакции различных физиологических показателей на действие факторов космической и земной погоды

Ранее нами было показано, что вклад атмосферных и геомагнитных факторов в вариации показателей артериального давления имеет различия в характерных временах биологического ответа. Так, реакция на действие ГМА имеет вид быстрых вариаций длительностью порядка суток, в то время как ответ на действие атмосферных факторов проявляется в виде синхронизации медленных волн подъема-спада АД и метеорологических параметров с периодом несколько дней. Данный результат был получен на основе анализа длительных рядов ежедневных измерений показателей артериального давления (230 чел, 6 городов, более 21 тыс. измерений).

В 2010 году был проведен анализ динамики показателей сосудистого тонуса, а именно показателей микроциркуляции крови (9 чел., более 1.4 тыс. измерений): скорости распространения пульсовой волны (СРПВ) (3 чел., 470 измерений) и эндотелиальной функции (ЭФ), полученных на протяжении 2006-2009 гг. Обнаружено, что реакция данных показателей сосудистого тонуса на действие факторов космической и земной погоды имеет характер, аналогичный реакции показателей АД (**рис 1**). Получено, что прямые показатели сосудистого тонуса (показатель микроциркуляции крови - скорость пульсовой волны (СРПВ) и эндотелиальная функция (ЭФ)) проявляют большую чувствительность к вариациям уровня геомагнитной активности, чем показатели АД у тех же волонтеров.

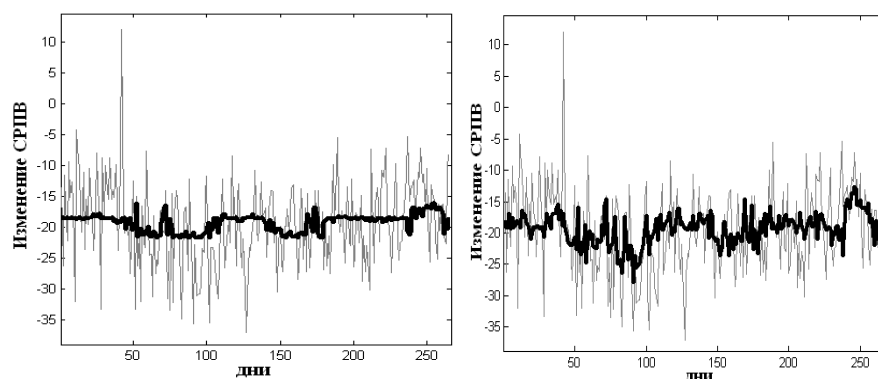


Рис.1. Реальные (серая линия) и восстановленные по зависимостям от объясняющих переменных (черная линия) значения изменений СРПВ. Слева – по зависимости от температуры T и давления P , справа – от температуры T и K_p -индекса.

Видно, что (рис.1 слева) зависимость изменений СРПВ от T , P моделируется только гладким трендом, в то время как зависимость от T , K_p (Рис.2 справа) моделируется как трендом, так и всплесками. Всплески отражают воздействие K_p – индекса.

T.A. Zenchenko, T.K. Breus, E.V. Tsagareishvili, A.N. Rogoza, P.E. Grigoriev. Typology of Typical Reactions on the Space and Usual Weather Variations for Patients Suffering From Hypertension and for Healthy People// In Jordanova M., Lievens F. (Editors) Global Telemedicine / eHealth Updates: Knowledge Resources, Vol. 2, Publ. Luxexpo, Luxembourg, 2009, ISSN 1998-5509, pp. 409-413

Ожередов В. А., Т.К. Бреус, Ю.И. Гурфинкель, Б.А. Ревич, Т.А Митрофанова, Влияние отдельных погодных факторов на развитие острых кардиологических патологий, Биофизика, Т.55. вып.1., С. 133-144, 2010.

Зенченко Татьяна Александровна, к.ф.-м.н., 333-30-12, zench@mail.ru

Ожередов В.А., к.ф.-м.н. ведущий математик лаб. 542, т. (495) 333 30-12, ojymail@mail.ru

Бреус Тамара Константиновна, гл.н.с., д.ф.-м.н., 333-30-12, breus36@mail.ru

Гурфинкель Юрий Ильич, д.м.н., вед кон. Лаб.542 ИКИ.

8. Сравнительный анализ чувствительности показателей сосудистого тонуса к вариациям уровня ГМА

Сравнение диапазонов колебаний кровотока в различных частотных диапазонах, определяемых различными физиологическими механизмами, и вариаций ГМА показывает, что нейрогенные (A_n 0.02-0.06 Гц) и миогенные (A_m 0.06-0.2 Гц) колебания, наиболее чувствительны к ГМА и совпадают по частоте с геомагнитными пульсациями $Pc2$. (0.06-0.2 Гц). Пульсации именно такой частоты возбуждаются преимущественно во время геомагнитных возмущений, что может объяснять обнаруженную корреляционную зависимость показателей A_n и A_m микроциркуляторного русла от K_p -индекса.

Можно предположить, что переменное магнитное поле с частотой порядка 0.06-0.2 Гц попадает в резонанс с собственными колебаниями стенок прекапилляров.

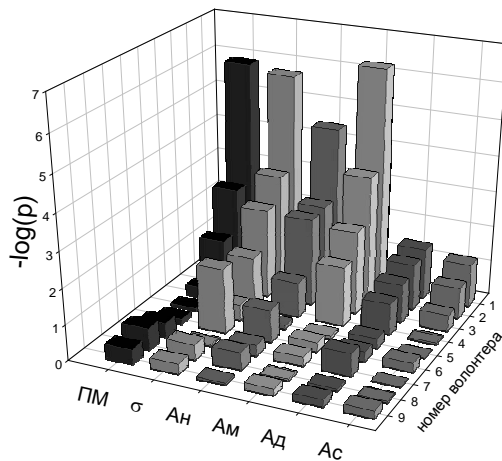


Рис. 2. Иллюстрация зависимости различных показателей микроциркуляторного кровотока от уровня ГМА. По оси абсцисс – номер волонтера, по оси ординат – наименование показателей микроциркуляции, по оси аппликата - уровень достоверности коэффициента корреляции $-\lg(p)$ между соответствующим показателем микроциркуляции и Кр-индексом для данного волонтера. Статистически достоверными на уровне $p < 0.05$ являются столбики с ординатой более 1.3. Знак корреляции во всех достоверных случаях – положительный.

Зенченко Т.А., Поскотинова Л.В., Рехтина А.Г., **Заславская Р.М.,** Связь параметров колебаний кровотока в микроциркуляторном русле с геомагнитными пульсациями РСЗ, Биофизика, т. 55. № 4, С. 732-739, 2010.

Зенченко Т.А., Рехтина А.Г., Поскотинова Л.В., **Заславская Р.М.,** Гончаров Л.Ф. Сравнительный анализ реакции показателей микроциркуляции и артериального давления здоровых людей на действие геомагнитной активности, **Бюллетень экспериментальной биологии и медицины,** 2010 (принято к печати)

Зенченко Татьяна Александровна, к.ф.-м.н., 333-30-12, zench@mail.ru

9. Зависимость показателей артериального давления от атмосферных факторов для средних и северных широт.

Выполнен анализ результатов длительного ежесуточного мониторинга показателей артериального кровяного давления (АД), показателя микроциркуляции (ПМ) крови и скорости распространения пульсовой волны (СРПВ) у 11ти практически здоровых волонтеров среднего возраста, проводившегося с декабря 2006 по август 2009 г. Индивидуально для каждого добровольца проведен анализ зависимости динамики этих физиологических показателей от вариаций таких факторов окружающей среды, как температура воздуха на улице и в помещении, относительная влажность воздуха, атмосферное давление и парциальное содержание кислорода в воздухе.

Получен вывод, что для климатического пояса Москвы наиболее биотропным (для здоровых людей) атмосферным фактором являются вариации температуры воздуха. Понижение температуры приводит к повышению как тонуса магистральных сосудов (рост АД), так и мелких сосудов субкапиллярного плетения, и, как следствие, к снижению перфузии тканей (снижение ПМ). Реакции показателей АД и ПМ на данный фактор наблюдаются в примерно равном проценте случаев (70 % и 60 % соответственно), причем зависимость проявляется как синхронизация медленных волн физиологических и атмосферных показателей длительностью несколько суток

Бреус Т.К., Гурфинкель Ю.И., Зенченко Т.А., Ожередов В.А., Сравнительный анализ чувствительности различных показателей сосудистого тонуса к метеорологическим и геомагнитным факторам, Геофизические процессы и биосфера, Т.9, N 2 с.23-36, 2010.

Бреус Тамара Константиновна, гл.н.с., д.ф.-м.н., 333-30-12, breus36@mail.ru
Зенченко Татьяна Александровна, к.ф.-м.н., 333-30-12, zench@mail.ru

10. Прогноз солнечной активности на основе применения расширенных методов сингулярного спектрального анализа SSA с возможностью фильтрации нестационарных выбросов.

Прогнозировался 23 –й и 24- й циклы солнечной активности и были найдены аналоги спектральных компонент гелиогеофизических и медико-биологических длинных (порядка 26 лет ежедневных измерений) рядов в высокочастотной области спектра. Использован метод расширенного спектрального анализа, позволяющий получать разреженный спектр с узкими пиками, лишенный искажений, вносимых эпизодически появляющимися нестационарными выбросами. Различные методы

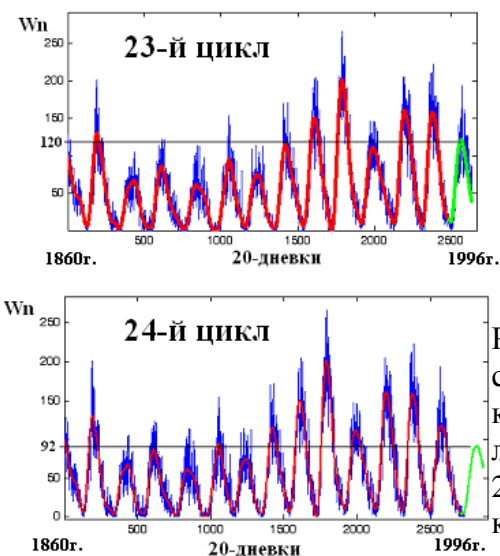


Рис. 3 Исходный временной ряд чисел Вольфа (темная синяя кривая), отфильтрованный ряд в рамках концепции линейной оболочки (красная кривая), и его линейно-авторегрессионное продолжение вперед на 23-й и 24-й циклы солнечной активности (зеленая кривая)

прогноза «сглаженного» хода 23-его цикла давали дату наступления пика в районе марта 2000г. ± 15 месяцев, а величину пика – от 160 до 200. Наш прогноз дает дату наступления максимума в мае 2000г., а высоту пика – 120. Реальные дата наступления максимума 23-его цикла и его величина – апрель 2000г. и 120,8. Различные методы прогноза «сглаженного» хода 24-его цикла давали дату наступления пика в районе второй половины 2011г. – первого квартала 2012г., а величину пика – от 80 до 120. Наш прогноз дает дату наступления максимума в апреле 2011г., а высоту пика – 92.

Ожередов В.А., Бреус Т.К., Обридко В.Н., Сингулярный спектральный анализ в солнечно-земной физике, Тр-ды конференции «Фундаментальные космические исследования». БАН, с.180, 2010.

Ожередов В.А., Исследование солнечно-земных связей при помощи оптимизационных алгоритмов, Диссертация на соискание уч.степени кфмн, ИКИ РАН, Апрель 2010

Ожередов В.А., к.ф.-м.н. ведущий математик лаб. 542, т. (495) 333 30-12, ojymail@mail.ru
Бреус Тамара Константиновна, гл.н.с., д.ф.-м.н., 333-30-12, breus36@mail.ru

11. Моменты начала возрастания динамического давления солнечного ветра (СВ) на магнитосферу, обусловленные скачками плотности СВ как начальные моменты перестроек в магнитосфере, имеющих биотропный эффект.

Предложена и обоснована новая гипотеза, объясняющая многократно описанный в литературе эффект реакции биологических систем, регистрируемый в среднем на сутки раньше начала геомагнитного возмущения. Показано, что он может быть обусловлен

магнитосферными процессами, запускаемыми скачками плотности солнечного ветра (СВ). На основании исследования динамики суточных значений параметров СВ показано, что повышение плотности СВ в окрестности магнитосферы на сутки раньше, чем начало возрастания K_p -индекса, является достаточно характерной ситуацией, особенно в годы минимума солнечной активности, когда основной вклад вносят бури с постепенным началом, создаваемые высокоскоростными потоками СВ из корональных дыр. В моменты возрастания плотности СВ начинается повышение динамического давления на магнитосферу, ее перестройка, изменение геометрии и добротности ионосферного волновода. Как следствие, происходит изменение параметров шумановских резонансов, генерация $Pc1$ -пульсаций, повышение интенсивности генерации инфразвука. Многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что все эти процессы могут влиять на биологические системы. Таким образом, именно момент возрастания плотности СВ целесообразно считать началом перестроек в магнитосфере, имеющих биотропный эффект.

Зенченко Т.А. Скачки плотности солнечного ветра и развитие гелиобиологических эффектов в ходе магнитных бурь. // Геофизические процессы и биосфера, 2010, №3, С. 5-20.

Зенченко Татьяна Александровна, к.ф.-м.н., 333-30-12, zench@mail.ru

12. Длительный медико-экологический эксперимент по измерению ряда физиологических показателей здоровых людей в 10 городах России и мира в рамках реализации программы Марс500 (Совместно с ИМПБ РАН).

В рамках спутникового эксперимента программы Марс-500 в июне 2010 года начат сбор данных по ежемесячному мониторингу ряда физиологических показателей более 100 здоровых добровольцев в 10 городах (Москва, Сыктывкар, Магадан, Воронеж, Екатеринбург, Минск, Ижевск, Прага, Пльзень, Берлин (2 группы), Торонто). Протокол проведения обследования и приборная база (прибор «Экосан-2007») во всех группах полностью аналогичны применяемым для обследования добровольцев в модуле космического корабля, имитирующего полет к Марсу (ИМПБ РАН-рук. Баевский Р.М.). Измерялись следующие показатели: 1) сосудистого тонуса (артериальное давление); 2) вариабельности сердечного ритма (контроль уровня стресса и состояния адаптационных резервов организма); 3) дисперсионного картирования сердца (анализ локальных очагов нарушения электрической проводимости сердечной мышцы); 4) скорости простой и сложной зрительно-моторной реакции.

Сотрудниками группы ИКИ РАН были решены задачи: 1) проведения ежемесячных обследований одной из групп волонтеров – сотрудников ИКИ РАН; 2) организации сбора и хранения экспериментальных результатов, получаемых во всех двенадцати группах и их предварительного анализа с целью оценки качества данных. 3) совместно с фирмой «Медицинские компьютерные системы» проведена доработка программного обеспечения эксперимента.

Разработан и поддерживается Интернет-сайт по освещению проведения эксперимента (<http://www.iki.rssi.ru/mars500/index.html>)

Мерзлый А.М., к.т.н., с.н.с., лаб. 542, т. 333-30-12, e-mail: pinega@list.ru