

# **Влияние динамики солнечной активности на состояние сердечно-сосудистой системы человека в условиях Восточного Забайкалья**

**Дашиева Д. А.**

*Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н.Г. Чернышевского  
Чита, Россия*

Земля с момента своего существования подверглась воздействию магнитного излучения Солнца, которое оказывает воздействие на живой организм, вызывая функциональные сдвиги: изменения в центральной нервной системе, сердечно-сосудистой и других функциональных системах организма [2,1].

**Цель исследования:** изучить влияние изменений активности Солнца на здоровье населения в условиях Восточного Забайкалья.

**Материалы и методы исследования.** В работе использовались данные института солнечно-земной физики г. Иркутска и данные вызовов скорой медицинской помощи г. Читы за период с 1999 – 2005 гг., который включал ежесуточное число вызовов. Общее количество вызовов (ОВ)-62603 зарегистрированных случая. Из них: инфаркт миокарда (ИМ) – 2340; острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) – 942; гипертонический криз (ГК) – 942; ишемическая болезнь сердца (ИБС) – 942.

Использовались гелиогеофизические показатели числа Вольфа; Кр-индекс – общепланетарный трехчасовой индекс; изменения ориентации  $B_z$  – компонента межпланетного магнитного поля (ММП), ведущие к генерации геомагнитной активности. Данные предоставлены Институтом солнечно-земной физики г. Иркутск, лабораторией солнечной активности.

Для проверки существования биологических эффектов проводился предварительный анализ исходных рядов данных с помощью математико-статистических методов.

## **Обсуждение результатов.**

Многие авторы [5,6,4] в своих работах приводили результаты анализов связи между частотой кардиологических заболеваний и гелиогеофизическими факторами. Внимание уделялось таким заболеваниям, как инфаркт миокарда, гипертонический криз, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца.

Особенности патологических проявлений сердечно-сосудистой системы при сравнении с числами Вольфа

Для выявления связи между солнечной активностью и патологическими проявлениями сердечно-сосудистой системы был проведен статистический анализ среднесуточных вызовов скорой медицинской помощи по основным сердечно-сосудистым заболеваниям, для оценки солнечной активности использовано относительное число солнечных пятен (число Вольфа -  $W$ ).

С достоверностью безошибочного прогноза ( $p < 0,001$ ) можно утверждать, что с увеличением солнечной активности по числам Вольфа, влечет

уменьшение вызовов скорой помощи по поводу сердечно-сосудистых заболеваний ( $\rho=-0,27$ ).

Был проведен статистический анализ по отдельным нозологическим заболеваниям сердечно-сосудистой системы (ИБС, ИМ, АТ, гипертоническая болезнь) установил, что между гипертонической болезнью, инфарктом миокарда, ишемической болезнью сердца, атеросклерозом в периоды увеличения солнечных пятен наблюдается средняя обратная связь:  $-0,18$ ;  $-0,16$ ;  $-0,13$ ;  $p < 0,001$ .

Наличие такой закономерности между количеством солнечных пятен и патологическими проявлениями сердечно-сосудистой системы связано с адаптацией сердечно-сосудистой системы людей к гелиогеофизическим особенностям Восточного Забайкалья. На это указывают исследования [3].

Бреус Т.К., Рапопорт С.И. (2003) [4] указывают, что для широт  $50^{\circ}$ – $60^{\circ}$  не установлено заметного влияния какого-либо фактора солнечной активности на заболеваемость и смертность от сердечно-сосудистых заболеваний.

Известно, что магнитные бури вызывают изменения в деятельности функциональных систем организма человека. Было изучено влияние магнитных бурь и количества вызовов скорой помощи по поводу гипертонических кризов. В результате была установлена статистически достоверная связь (табл. 1), что может являться как прогностическим, так и профилактическим фактором, для предупреждения кризов гипертонической болезни.

Таблица 1

	Число наблюдений, N	R	Уровень значимости
Число Вольфа × число вызовов скорой помощи	2340	-0,27	$p < 0,001$
Sun-spots_Sum & Infarct	2340	0,01	n.s.
Sun-spots_Sum & IBS	942	-0,16	$p < 0,001$
Sun-spots_Sum & Ats	942	-0,13	$p < 0,001$
Sun-spots_Sum & VSD	942	-0,10	$p < 0,01$
Sun-spots_Sum & ONMK	942	-0,08	$p < 0,01$
Sun-spots_Sum & ICD	942	-0,14	$p < 0,001$
Sun-spots_Sum & Giperton	942	-0,18	$p < 0,001$

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (R)

Vz-компонент как фактор влияющий на состояние сердечно-сосудистой системы жителей Восточного Забайкалья

Vz-компонент является показателем направления движения электромагнитного излучения от, или к Солнцу, которое в большей степени и определяет биотропные проявления в деятельности физиологических систем организма человека. В ходе исследования был проведен медико-статистический анализ между вызовами медицинской скорой помощи кардиологической бригады с данными Vz-компонента.

Таблица 2

№ п/п	Наименование показателя	Анализируемый период							
		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Суммарно за весь период
1	Общее количество вызовов в год	9442	10714	11700	11929	12056	13453	5803	75097
2	Кол-во вызовов в дни с макс. Vz «-»	17118,12%	238922,30%	210418%	207117,4%	252021%	202615%	127022%	1409118,8%
3	Кол-во вызовов в дни с макс. Vz «+»	16016,97%	194718,2%	211018%	258221,6%	151812,5%	167712,5%	104718%	1248416,6%
4	Кол-во вызовов в дни с мин. Vz-«-», «+» компонентом	61264,9%	637859,52%	748664%	727661%	801866,5%	975072,5%	348660%	4852264,6%
5	Среднесуточная плотность вызовов, Vz «-», р 1.	26,73	58,98	63,75	63,72	68,10	71,08	70,55	352
6	Среднесуточная плотность вызовов, Vz «+», р 2.	27,16	56,43	65,93	66,20	63,25	72,91	74,78	312
7	Коэффициент биотропности, $K_{бт} = p_1 / p_2$ .	0,98	1,04	0,96	0,96	1,07	0,97	0,94	1,12

Количество вызовов кардиологической бригады центральной станции скорой медицинской помощи г. Чита в зависимости от ориентации Vz-компонента по годам (1999 – 2005).

При анализе всей совокупности полученных результатов статистически доказано, что количество вызовов скорой помощи связано с Vz-компонентом ММП, когда он имеет отрицательные значения (табл.2). Так, в период с 1999 по май 2005 гг. коэффициент корреляции, рассчитанный по методу Пирсона, в месяцы, когда Vz-компонент имел отрицательные значения, регистрировалось большее количество вызовов скорой помощи по поводу сердечно-сосудистых заболеваний, был равен 0,72, что свидетельствует о высокой связи между данными явлениями. Оценка достоверности по критерию Стьюдента ( $p < 0,0001$ ).

При более детальном анализе связи вызовов скорой помощи и Vz-компонента выявлены изменения вариации среднемесячных величин Vz-компонента и среднемесячных вызовов скорой помощи. В те моменты, когда Vz-компонент имел положительный знак (магнитное поле направлено к

Солнцу), наблюдалось большее количество связей  $(-0,04 + 0,28)$  между рассматриваемыми компонентами в весеннее время года. Вероятнее всего, это связано с явлением, называемым пересоединение, т.е. пересечением Землей плоскости солнечного экватора [7].

При изучении корреляции в летнее и осеннее время года, когда Vz-компонент преобладает с отрицательным знаком, наблюдается средние величины обратной и прямой связей  $(- 0,01 + 0,14)$  между вызовами скорой помощи и Vz-компонентом.

Данные исследованные в сентябре, ноябре свидетельствуют о тесной связи  $(0,06 - 0,19)$  Vz-компонентом и вызовами кардиологической бригады скорой помощи. Геомагнитная активность является одним из наиболее значимым фактором, оказывающим влияние на здоровье человека. Так как Восточное Забайкалье отличается геомагнитной активностью от других регионов, мы проанализировали связь геомагнитной активности и вызова скорой помощи по поводу сердечно-сосудистых заболеваний. Было установлено, что только вызова скорой помощи по поводу гипертонического криза имеют статистически достоверную связь  $(p < 0,001)$  и равную  $\rho = 0,12; 0,54$  и т.д., что доказывает тот факт что, чем выше геомагнитная активность, тем выше обращаемость больных по поводу гипертонической болезни на станцию скорой помощи.

В сентябре и ноябре, когда Vz-компонент имеет среднемесячные показания положительного и отрицательного знаков, наблюдается средняя связь  $(0,06 - 0,19)$  Vz-компонента и увеличением вызовов кардиологической бригады.

При сопоставлении данных по инфаркту миокарда с показателями Vz-компонента оказалось, что в те месяцы, когда количество дней с отрицательным знаком больше, чем с положительным Vz-компонентом, количество регистрируемых вызовов увеличивалось, что подтверждается значениями коэффициента корреляции, они соответственно равны:  $0,26; 0,31; 0,54; 1,05$ ; при  $p < 0,001$  ( рис.1).



Рис.1.

В дни, когда силовые линии межпланетного магнитного поля направлены к Солнцу и Vz-компонент с положительным знаком, наблюдается обратная

слабая связь равная: - 0,24; - 0,28; - 0,45; 1,40; коэффициент достоверности  $p < 0,001$ .

Также установлено, что при Vz-компоненте с положительным знаком количество гипертонических кризов уменьшается и коэффициент корреляции равен -0,12; -0,28; -0,78 – 2,17 (рис. 2).

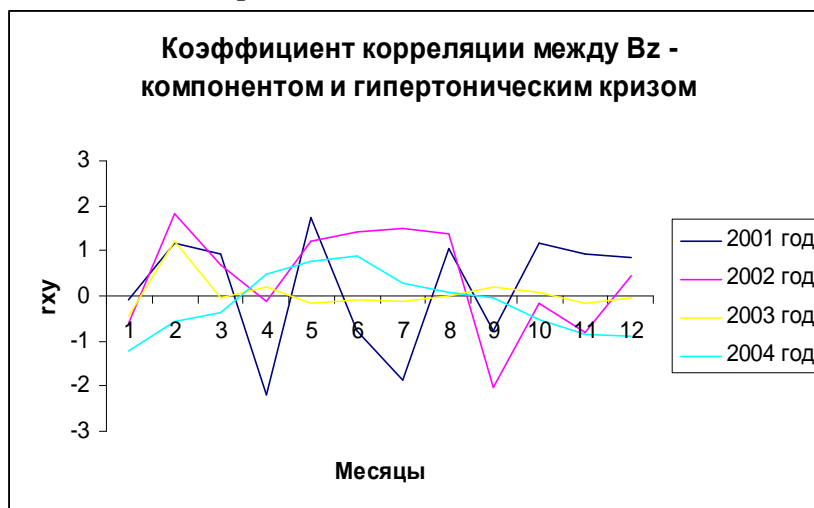


Рис.2.

#### Исследования эффектов воздействия изменений Кр-индекса на биотропные проявления сердечно-сосудистой системы

Анализ результатов статистической обработки данных по Стьюденту показал, что при изменениях показателей Кр-индекса наблюдается связь с числом вызовов скорой медицинской помощи, т.к. Кр-индекс реагирует на магнитные бури и на полярные суббури, коэффициент корреляции равен -1,42 в зимний и осенний период; в летнее время года выявлена слабая прямая связь 0,96,  $P > 0,005$ .

Для определения связи между Кр-индексом и заболеваниями сердечно-сосудистой системы был проведен корреляционный анализ по методу Стьюдента. Оказалось, что, когда количество дней в месяце с высокими показателями Кр-индекса значительно больше, то увеличивается количество вызовов по поводу инфаркта миокарда, по сравнению днями с минимальным значением Кр-индекса,  $гху = 1,06$ ,  $P > 0,005$ ; а в месяцы когда увеличивается количество дней с минимальными значениями Кр-индекса наблюдается слабая обратная связь  $гху = - 0,85$ ,  $P > 0,005$ .

Коэффициент корреляции между Кр-индексом и гипертонической болезнью в отдельные годы весной, в конце лета, в начале осени определяет прямую связь  $гху = 0,95$ ;  $P > 0,005$ . В летнее время года – обратная связь  $гху = - 0,92$ ;  $P > 0,005$  (рис. 3). При изучении зависимости между Кр-индексом и ишемической болезнью сердца прослеживается слабая прямая и обратная связь, также наблюдается сезонная зависимость,  $гху = - 0,98$ ;  $гху = 0,95$ ;  $P > 0,005$ .

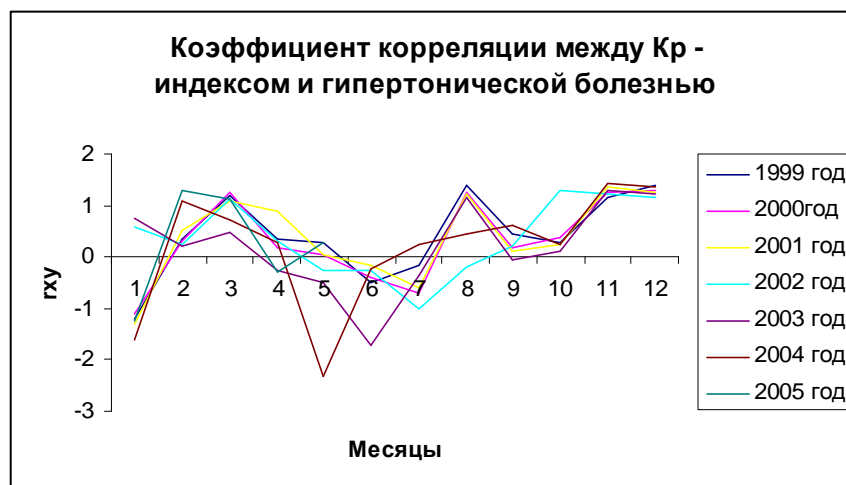


Рис.3

Таким образом, можно предположить, что изменения состояния сердечно-сосудистой системы человека связаны с адаптационными особенностями населения Восточного Забайкалья, т.к. в процессе жизнедеятельности сердечно-сосудистая система одной из первых реагирует на изменения окружающей среды, в частности на электромагнитные колебания, что ведет и к изменениям в физиологической регуляции ее деятельности. При изучении электрической активности сердца выяснилось, что пульсирующие клетки сердца (пейсмекеры) могут спонтанно синхронизироваться и сокращаться в унисон или внезапно остановить свой ритм под влиянием каких-то возмущений [7].

**Выводы:**

1. Проведенный анализ показывает, что среди различных факторов солнечной и гелиогеомагнитной активности наибольшей биотропностью обладают сильные планетарные гелиогеомагнитные бури. В результате наших исследований было выявлено, что в дни, когда индексы Vz-компонента имеют максимальные значения, число инфарктов миокарда, гипертонических кризов, обострений ИБС возрастает со статистической достоверностью  $p > 0,005$ .
2. Корреляционный анализ частоты вызовов скорой помощи показал, что при максимальных значениях Кр-индекса, наблюдаются обострения заболеваний по поводу ИМ, гипертонической болезни, ИБС, а при минимальных значениях наблюдается обратная слабая связь,  $p > 0,05$ .
3. Обнаружена достоверная зависимость числа вызовов скорой помощи по поводу сердечно-сосудистых заболеваний за весь анализируемый период в зависимости от изменений ориентации Vz-компонента ММП. В возмущенные дни, когда Vz-компонент отрицателен, наблюдается максимальное число вызовов скорой помощи, а в дни с его положительным значением наблюдается минимальное число вызовов кардиологической бригады ( $26,7 \pm 36,5$ ) со статистической достоверностью  $t = 6, p < 0,0001$ .
4. При использовании длинных временных рядов медицинских данных для Читы со статистической достоверностью обнаруживается слабая связь с

проявлениями солнечной активности, в частности с числами Вольфа. Между медико-биологическими данными и гелиогеофизической активностью наиболее приемлемыми индексами являются Vz-компонент ММП, Кр-индекс, а не числа Вольфа.

5. Наиболее неблагоприятными периодами патологических проявлений сердечно-сосудистой системы по сезонам года являются весеннее, летнее и осеннее времена года.

#### Библиографический список

1. Агаджанян, Н.А. Среда обитания и реактивность организма [Текст] / Н.А. Агаджанян, И.И. Макарова. – Тверь: изд-во «Фамилия», 2001. – 176 с.
2. Будяшова, С.Ю. О воздействии магнитных полей на биологические объекты [Текст] / С.Ю. Будяшова, ОИЯИ. – Дубна, 1990. – 148 с.
3. Боечко, Н.Д. О влиянии климата Забайкалья на организм человека [Текст] / Н.Д. Боечко, В.А. Козлов. – Чита. 1959. – 75с.
4. Бреус, Т.К. Магнитные бури: медико-биологические и геофизические аспекты [Текст] / Т.К. Бреус, С.И. Рапопорт. – М.: Советский спорт, 2003. – С. 14 – 15.
5. Гневывшев, М.И. Скоропостижная смерть от сердечно-сосудистых заболеваний и солнечная активность [Текст] / М.И. Гневывшев, К.Ф. Новикова, И.А. Оль // Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли. - М.: Наука, 1871. – С. 179 – 187.
6. Казначеев, В. П. Проблема адаптации человека [Текст] / В.П. Казначеев, В.М. Стрипнин. – Новосибирск. 1978. – 234 с.
7. Пресман, А.С. Электромагнитная сигнализация в живой природе [Текст] / А.С. Пресман. – М.: 1974. – С. 34 –36.