

Исследование параметров космической погоды воздействующих на сердечно- сосудистую систему человека

Манькина В. И.

ИНСТИТУТ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И АЭРОНОМИИ
ИМ. Ю. Г. ШАФЕРА

Введение

Известно, что изменение параметров окружающей среды воздействуют на организм человека. В качестве факторов изменяющейся внешней среды обычно подразумеваются метеоусловия атмосферы и состояние космической погоды. Термин космическая погода появился недавно и означает совокупность физических параметров описывающих состояние околоземного космического пространства. Изменение космической погоды влияет на все оболочки Земли, включая атмосферу и биосферу, преимущественно по двум основным каналам – через изменения коротковолнового излучения, а также через изменения в солнечном ветре (вызывающая изменения геомагнитного поля Земли и потоков заряженных частиц в магнитосфере Земли). Исследованиями последних лет, было установлено, что основной мишенью воздействия внешних факторов на человека является его сердечно-сосудистая система.

Цель работы:

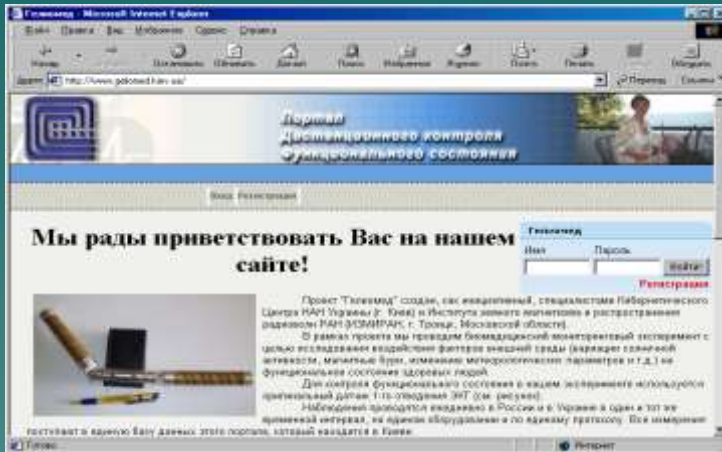
- ◆ исследование влияния солнечной активности, космической погоды и связанные с ними метеорологические факторы на сердечно-сосудистую систему человека на территории РС(Я) .

Экспериментальные данные и анализ:

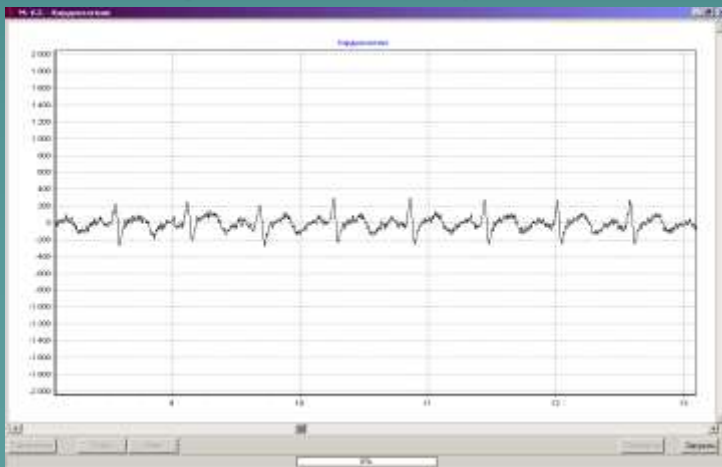
В данной работе представлен анализ зависимости функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека от изменений геомагнитной активности и метеопараметров.

Гелиогеофизические данные представлены геомагнитной возмущенностью (Kp-индекс) и метеоданными (влажность, температура, атмосферное давление, скорость ветра).

Проект «Гелиомед»



Кардиограмма, 1 –го отведения «рука-рука», участника эксперимента



Оборудование: комплекс Фазаграф, представляющий из себя экспресс-кардиограф, регистрирующий сердечные ритмы первого отведения ЭКГ.

В качестве показателя функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека использовался такой показатель ЭКГ как симметрия Т-зубца.

Показатель симметрии Т-зубца вычисляется как отношение максимальных скоростей на восходящем и нисходящем коленах зубца Т, т.е.

$$\beta_T = D_2 / D_1$$

Показатель	Значение	Единицы измерения
Симметрия Т зубца среднее	0.35619843924192	
ЧСС	106.01	уд./мин.
Вариабильность ЧСС	8.71	%
Вариабильность циклов	9.38	%
Нетипичные циклы	0	
Угол ориентации	179.88	градус
Симметрия Т-зубца	0.66	
Продолжительность зубца Р	0.09	
Продолжительность зубца Q	0.05	
Продолжительность зубца R	0.07	
Продолжительность зубца S	0.08	
Продолжительность зубца Т	0.16	
Интервал P-Q(R)	0.07	
Интервал Q-T	0.26	
Интервал S-T	0.16	
Комплекс QRS	0.1	
Амплитуды Q/R	0.08	
Площади P/R	0.16	
Площади T/R	1.15	

Алгоритм обработки:

- ◆ 1. При обработке медицинских данных на каждого пациента получили индивидуальный ряд данных за весь период эксперимента для каждой нагрузки.
- ◆ 2. С целью создания непрерывного ряда данных провели интерполяцию показателей каждого добровольца.
- ◆ 3. Интерполированные данные всех добровольцев были отфильтрованы с периодом сглаживания 4 суток. Полученные таким образом сглаженные данные испытуемых по 4 нагрузкам, сравнили с обработанными таким же образом данными Кр индекса.
- ◆ 4. Формируется группа из числа испытуемых с наилучшим совпадением временных вариаций КСТ ЭКГ с Кр индексом.

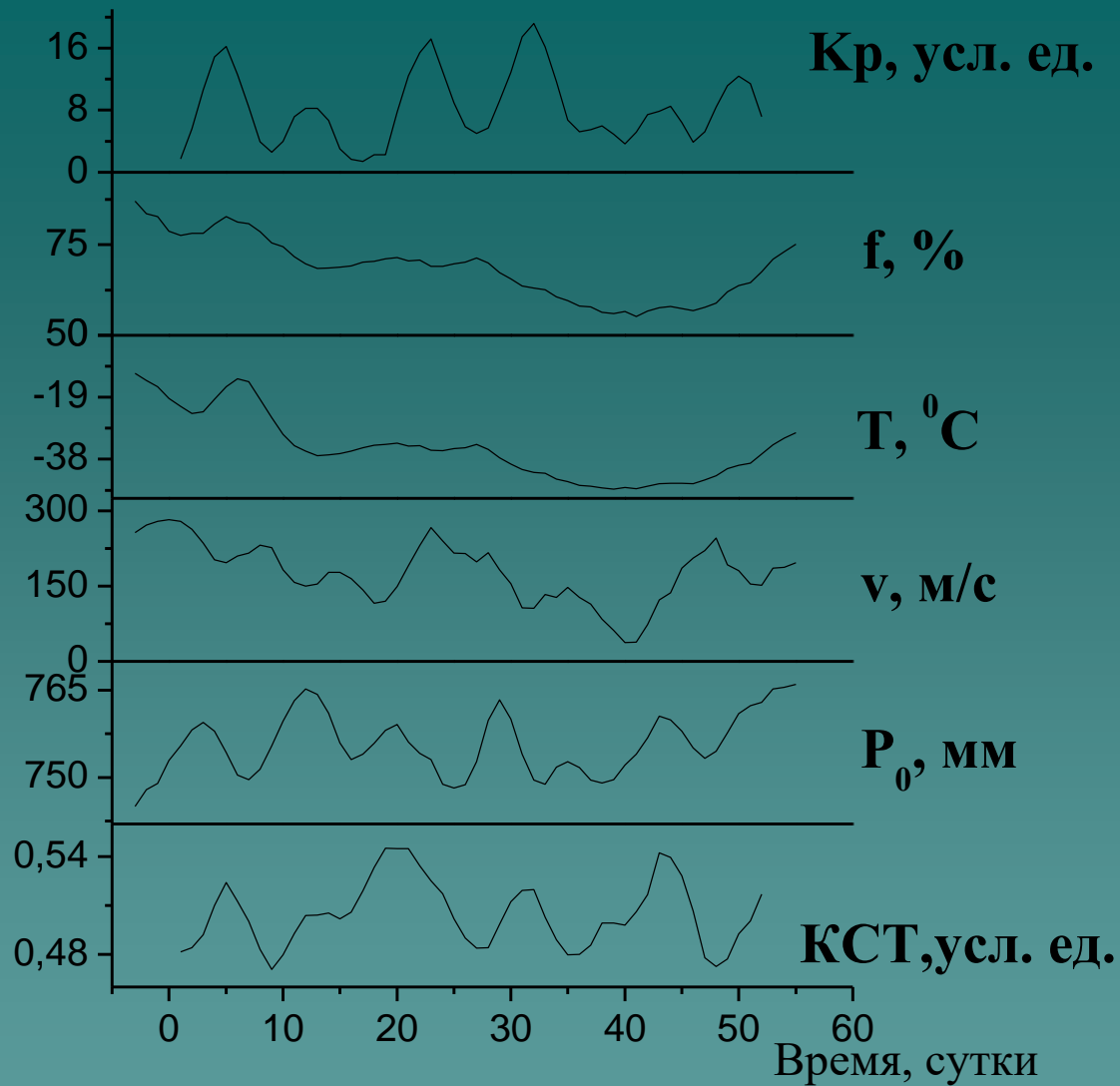


Рис. 1. Временные вариации КСТ, Кр-индекса геомагнитной возмущенности и метеопараметров в Якутске.

Показано, что у 46,51% испытуемых наблюдались временные изменения КСТ, совпадающие с изменениями показателей метеоданных, индекса геомагнитной возмущенности. Средний возраст испытуемых, с совпадающими изменениями составлял 46,85 лет, в то время, как усредненный возраст испытуемых с частично совпадающими изменениями составлял 53,6 лет. В совпадающей группе оказалось 47,1% женщин и 46,2% мужчин.

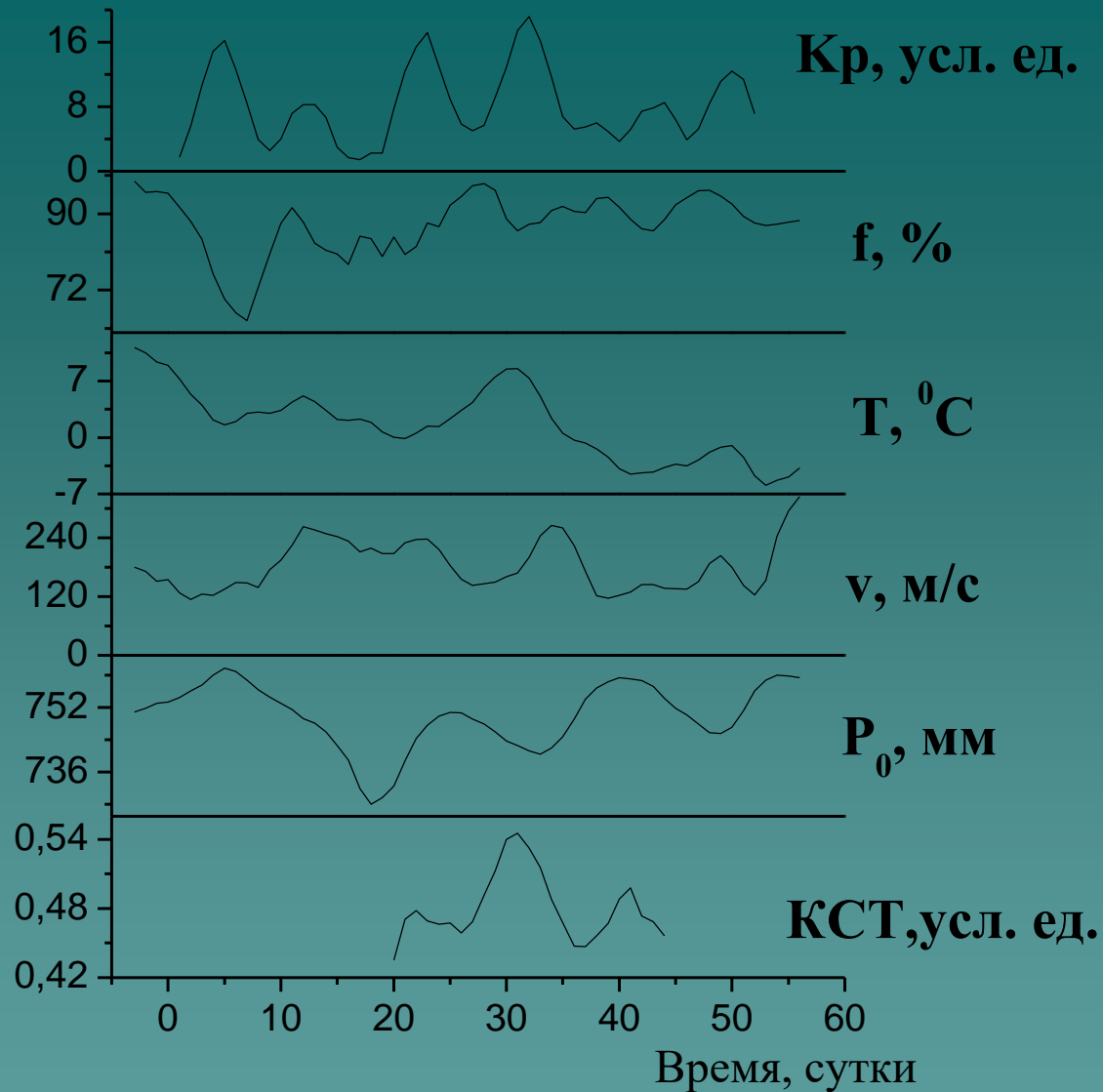


Рис. 2. Временные вариации КСТ, Кр-индекса геомагнитной возмущенности и метеопараметров в Киеве.

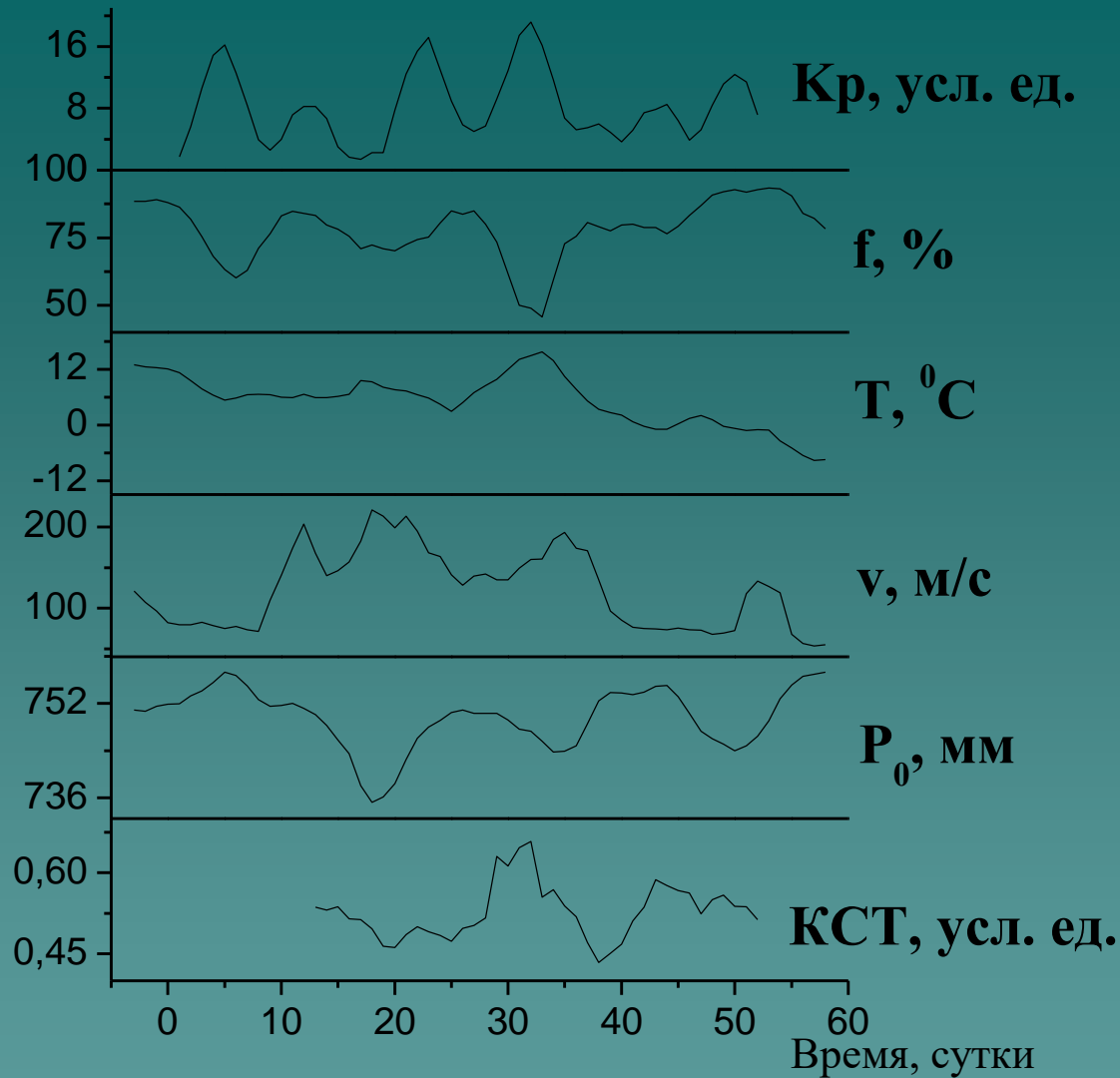


Рис. 3. Временные вариации КСТ, Кр-индекса геомагнитной возмущенности и метеопараметров в Симферополь.

ВЫВОДЫ

- ◆ 1. Обнаружено визуальное подобие между показателями ЭКГ сердца испытуемых и геомагнитной возмущенностью даже при очень низких значениях уровня геомагнитной возмущенности.
- ◆ 2. Наличие одновременных подобных вариаций КСТ на широко разнесенных наблюдательных пунктах (Якутск, Киев, Симферополь), совпадающих с вариациями геомагнитной возмущенности указывает на влияние космической погоды - на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы человека.