

## СИНХРОНИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ И ВАРИАЦИЙ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 0.3-3 МГц

Т.А. Зенченко<sup>1,2</sup>, А.А. Медведева<sup>2</sup>, Н.И. Хорсева<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> *Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН), г. Москва, [zench@mail.ru](mailto:zench@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук (ИТЭБ РАН), г.Пуцдино, Московской обл.*

<sup>3</sup> *Институт биохимической физики Российской академии наук им. Н.М. Эммануэля (ИБХФ РАН), г.Москва*

Проведен эксперимент по мониторингу минутных показателей сердечного ритма в состоянии покоя у 30 практически здорового лиц (10 мужчин и 20 женщин) в возрасте от 18 до 58 лет, длительность каждого периода наблюдений составила 60 минут. Измеряли частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), показатели микроальтернаций миокарда (метод дисперсионного картирования ЭКГ, программа «Кардиовизор»), а также усредненные по минуте временные характеристики динамического ряда кардиоинтервалов, отражающие уровень активации симпатического и парасимпатического звеньев вегетативной нервной системы (ВНС, по Р.М. Баевскому).

В качестве геофизических показателей были выбраны одноминутные значения X и Z-компонент вектора геомагнитного поля по данным геофизической станции ИЗМИРАН (расстояние от станции до места проведения измерений – 80 км). Методы анализа – кросскорреляционный анализ, спектральный анализ (фурье-преобразование и расчет функции когерентности), вейвлет-анализ.

Получено, что:

- вариации показателей микроальтернаций у здоровых лиц определяются изменениями уровня активации симпатического и вагусного звеньев вегетативной нервной системы;
- у двадцати волонтеров из 30 в эксперименте наблюдалась синхронизация периодов пульса и показателей баланса ВНС. Обнаружено не только совпадение величин наблюдаемых периодов колебаний в физиологических и геофизических рядах длительностью 15-40 минут, но и приблизительная синхронность моментов их возникновения и исчезновения.

## SYNCHRONIZATION OF HEART RATE INDICES OF HEALTHY PEOPLE AND 0.3 – 3 MHZ GEOMAGNETIC FIELD VARIATIONS

T.A. Zenchenko<sup>1,2</sup>, A.A. Medvedeva<sup>2</sup>, N.I. Khorseva<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> *Space Research Institute of Russian Academy of Sciences (IKI), Moscow*

<sup>2</sup> *Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences (ITEB RAS), Pushchino, Moscow Region.*

<sup>3</sup> *Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences (IBCP RAS), Moscow, [zench@mail.ru](mailto:zench@mail.ru)*

We have made an experiment on monitoring of minute cardiac rhythms at rest with 30 apparently healthy volunteers (10 men and 20 women, 18-59 y.o.); duration of a follow-up period was 60 minutes. Registration of heart rate indices (HR, bpm) was supplemented with measurements of averaged per minute time parameters of dynamic series of heart intervals presenting activation level of sympathetic and parasympathetic links of vegetative nervous system (VNS by R.M. Bayevsky) and indices of myocardium microalterations (software “Cardiovizor-M”).

Minute values of X and Z components of geomagnetic field vector by data of IZMIRAN geophysical station (distance between the station and measurement site was 80 km) were taken as geophysical indices. Cross-correlation analysis, spectral analysis (Fourier transform and coherence function calculation) and wavelet analysis were used as methods of analysis.

Results. 1. Variations of indices of myocardium microalterations of healthy people are determined by activation level of sympathetic and parasympathetic links of vegetative nervous system. 2. Not only values of observed fluctuation periods in physiological series coincide with those in geophysical ones, but appearance and disappearance of certain 15-40 minute periods are synchronous. 2. Heart rate and indices presenting level of sympathetic VNS link were synchronized with fluctuations of GMP Z-component in 20 experiments from 30.