

# АНАЛИЗ RR-ИНТЕРВАЛОВ С ПОМОЩЬЮ УСРЕДНЕННОЙ ОЦЕНКИ СМЕШАННОГО МОМЕНТА ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

Головацкая Э., Остапук Л. В., Солянская Е. Н.

Гродненский государственный медицинский университет, Беларусь  
Кафедра медицинской и биологической физики  
Научный руководитель – преподаватель Сакович Т. Н.

**Актуальность.** Анализ variability сердечного ритма (ВСР) в последние десятилетия широко используется в кардиологических исследованиях. Определение показателей ВСР основано на оценке последовательных интервалов RR синусового происхождения.

**Цель.** Разработка нового метода анализа скрытых периодов кардиологических временных рядов (RR-интервалов) с помощью усредненной оценки смешанного момента 4-го порядка.

**Материалы и методы исследования.** В результате исследования было проанализировано 15 временных рядов. Анализ проводился в разрезе двух групп пациентов: первая группа – пациенты без отклонений, вторая – пациенты с синдромом слабости синусового узла (ишемическая болезнь сердца: стенокардия). В качестве усредненной оценки смешанного момента 4-го порядка рассматривали статистику

$$\hat{m}_4(t_1, t_2, t_3) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{1}{K} \sum_{t=(i-1)K}^{iK-1} x(t_1+t)x(t_2+t)x(t_3+t)x(t), t, t_j \in Z, j = \overline{1,3}$$

Статистические свойства данной оценки можно найти в работе [1].

**Результаты.** Для проведения анализа в пакете Mathematica 5.0 было разработано приложение. Исследуемые временные ряды загружали из внешнего файла. Полученные исходные данные подвергали предварительной обработке. Строили модель усредненной оценки смешанного момента 4-го порядка, ее трехмерные и двухмерные сечения. Проводили дополнительный статистический анализ исследуемых оценок: рассчитывали математическое ожидание, дисперсию, асимметрию, эксцесс. Строили полигон и гистограмму относительных частот исходных данных и исследуемых оценок.

**Выводы.** В результате исследования были выявлены закономерности в изменении сердечного ритма. Для пациентов без отклонений наиболее выявляемый период исследуемых усредненных оценок составляет 5-7 единиц, у пациентов с синдромом слабости синусового узла (ишемическая болезнь сердца) наблюдается увеличение кратности периода до 12-13 единиц.

## Литература

1. Марковская, Н. В. Построение и изучение статистических свойств усредненных оценок смешанных моментов третьего и четвертого порядков и применение их к анализу кардиологических данных / Н. В. Марковская, Т. Н. Снежицкая // Вестн. Гродненского ун-та. Сер.2. Мат. Физ. Инф., выч. техн. и упр. Биол. – 2007. – № 4. – С. 26-35.