

**АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ИНТЕРВАЛОВ С  
ПОМОЩЬЮ АДАПТИВНОГО МЕТОДА  
НЕЧЕТКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДАННЫХ**

Чурюмова И.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Биомедицинских электронных устройств и систем, тел. (057) 70-21-364, E-mail: churyumova@mail.ru; факс (057) 70-21-113

The adaptive method of fuzzy clusterization for multiprocessing and serial processing of medicobiological data sets of a human organism is developed. Sort of the metrics is updated at clusterization of the medical data.

**Введение.** Сердечно-сосудистые заболевания являются одной из актуальных проблем в медицинской науке и здравоохранении. В настоящее время она переросла медицинские рамки и стала государственной, что объясняется ростом заболеваемости и смертности от этих болезней, значительными трудовыми потерями в результате временной нетрудоспособности, ранней инвалидизации и роста числа случаев внезапной сердечной смерти. По статистике распространенность сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) среди населения Украины составляет 26-32%, каждый пятый гражданин

трудоспособного возраста имеет ССЗ. Среди всех случаев смерти ССЗ составляют 64%, 30% пациентов становятся инвалидами [1].

**Целью** данного эксперимента является демонстрация возможностей адаптивного метода нечеткой кластеризации данных на примере обработки результатов электрокардиографического исследования. Особенностью метода является возможность кластеризовать данные гиперэллипсоидами [2], тогда как у большинства методов кластеризации форма кластеров округлая [3].

**Сущность.** В рамках эксперимента проводится анализ длительностей циклов электрокардиограммы. В дальнейшем существует возможность включить в рассмотрение и амплитуды электрокардиограмм. Исходными данными являются 32 пациента электрокардиографического отделения с заранее известными диагнозами. В ходе работы адаптивного метода нечеткой кластеризации данных было получено нечеткое разделение пациентов на две группы: группа людей, имеющих отклонение в работе сердечно-сосудистой системы и группа условно здоровых людей.

В табл. 1 приведены значения матрицы нечеткого разбиения данных. На рис. 1 показаны результаты кластеризации данных электрокардиографических исследований путем проецирования на плоскость двух первых главных компонент. Такой метод визуализации позволяет провести наиболее информативное графическое представление многомерных данных [3, 4]. Черными точками отмечены центры кластеров. Среди данных было выделено 2 класса. Один соответствует условно здоровым людям, а второй патологическим изменениям разного характера.

Таблица 1. Таблица нечеткой принадлежности объектов к классам

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0,10	0,70	0,49	0,74	0,33	0,68	0,92	0,23	0,34	0,35	0,22	0,75	0,25	0,69
2	0,90	0,30	0,51	0,26	0,67	0,32	0,08	0,77	0,66	0,65	0,78	0,25	0,75	0,31
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	0,87	0,28	0,75	0,37	0,93	0,52	0,27	0,16	0,60	0,56	0,75	0,23	0,70	0,23
2	0,13	0,72	0,25	0,63	0,07	0,48	0,73	0,84	0,40	0,44	0,25	0,77	0,30	0,77
	29	30	31	32										
1	0,24	0,19	0,52	0,79										
2	0,76	0,81	0,48	0,21										

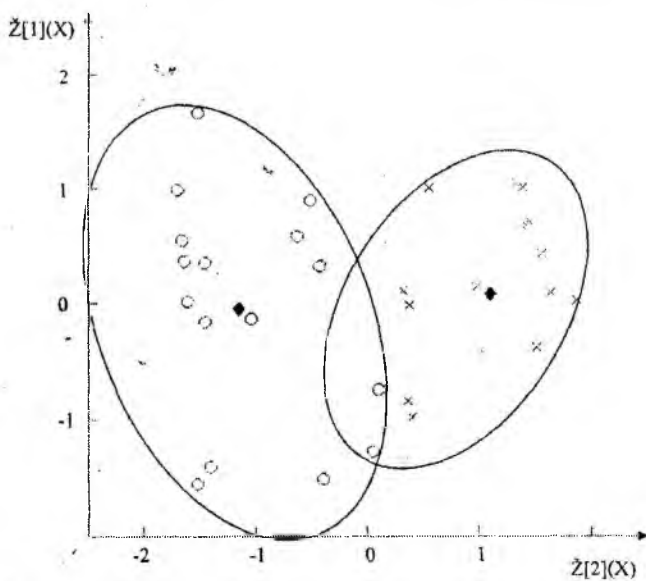


Рисунок 1 — Кластеризация исходных данных

**Вывод.** Полученный результат на 75,7% совпадают с результатами, полученными клинически. То есть 25 человек из 33 были правильно отнесены к соответствующим классам. Такая точность объясняется тем, что при обработке не были учтены стандартные амплитуды электрокардиограммы.

**Литература** 1. Распространенность и первичная заболеваемость взрослого населения Украины за период 1990-2001 гг. // Гл. врач. – 2002. – №9. – С.29-31; 2. Oliver Nelles Nonlinear System Identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer, 2001; 3. J.C. Bezdek. Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function. Plenum Press, New York, 1981; 4. С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607с.