

Установленные особенности структурных изменений МЦР независимо от возраста больных СД свидетельствуют о значительной распространенности и тяжести диабетической микроангиопатии в миокарде умерших от инфаркта миокарда.

Установлена прямая зависимость между изменениями показателей состояния «кардиомиоцит-капиллярной системы» и тяжестью диабетической макроангиопатии. Выявлено статистически значимое снижение численности капилляров, уменьшение диаметра капилляров, коэффициента капиллярного кровоснабжения миокарда у больных с СД.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что в первую очередь атеросклеротические изменения коронарных артерий объясняют грубые количественные изменения в системе «кардиомиоцит-капилляр». В то же время полученные данные подчеркивают существенные особенности патологического и морфогенеза инфаркта миокарда у больных СД, объясняющиеся обширностью генетически детерминированных факторов риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, включая и нарушения углеводного обмена.

УДК 61:007:681.5

ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К СИНТЕЗУ ГИБКОГО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА СЛОЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Ю. П. Муха, О. А. Авдеюк

Волгоградский государственный технический университет

Разработаны общие подходы к синтезу гибкого интеллектуального интерфейса сложных информационно-измерительных систем.

Ключевые слова: интеллектуальный интерфейс, информационно-измерительные системы.

В настоящее время все большее внимание уделяется сложным информационно-измерительным системам (СИИС), способным функционировать в условиях изменяющихся характеристик каналов связи, а также адаптироваться к различным топологиям и методам передачи измерительной информации (ИИ), представленной в цифровом виде. К СИИС данного типа, в частности, можно отнести сложные медицинские и биотехнические комплексы и системы, которые широко применяются в диагностической, терапевтической, хирургической и других видах врачебной практики. Они включают в свой состав измерительные подсистемы с параметрами биологического объекта; подсистемы оперативной обработки измерительной информации с целью диагностики и выработки необходимых воздействий лечебного характера или с целью необходимого управления субблоками, которые входят в состав медицинского комплекса

или биотехнической системы; подсистемы исполнительных устройств; подсистемы индикации визуального наблюдения и документирования; подсистемы общих источников питания. Функции коммутации и передачи потоков измерительной информации в таких системах возлагаются на межблочный интерфейс, что приводит к его усложнению путем введения в состав интерфейса микропроцессорных узлов с соответствующим программным обеспечением. Интерфейс, предназначенный для обеспечения обмена ИИ между блоками информационно-измерительной системы и обладающий совокупностью характеристик, описанных выше, получил название *гибкого интеллектуального интерфейса* (ГИИ). ГИИ относится к системному интерфейсу. Под *системным интерфейсом* понимают совокупность методов и средств, функционально предназначенных для организации внутрисистемного информационного обмена.

В большинстве существующих в настоящее время медицинских систем различного назначения используются нестандартные (специализированные) интерфейсы. На используемые специализированные интерфейсы отсутствуют ГОСТы, нормативные документы, методики проведения метрологического анализа. Поэтому являются актуальными вопросы синтеза и метрологического анализа системного интерфейса сложных медицинских систем.

В результате проведенного анализа было выявлено, что основным направлением развития интерфейсов в настоящее время является повышение унификации интерфейсного оборудования и стандартизация условий совместимости наиболее распространенных интерфейсов (стандартизация самих интерфейсов). Разработки получают особую значимость, если СИИС проектируют на основе агрегативного (модульного) принципа. В этом случае модули стандартны и необходима стандартизация интерфейсов. Но стандартизация и вместе с ней и универсальность часто приводят к определенной степени избыточности, так как при таком подходе создания интерфейса стараются охватить как можно больший класс различных устройств. Если же целью является получение варианта СИИС, отвечающей формуле пользователя, на первых этапах не имеет смысла использовать стандартные интерфейсы (СИ). Тогда функциональную избыточность СИ можно рассматривать как резерв получения оптимального решения в рамках конкретной разработки.

ГИИ представляет собой подсистему СИИС, поэтому к его проектированию необходимо подходить с общесистемных позиций. В методике проектирования интерфейсной подсистемы всего измерительного комплекса должны учитываться требования, предъявляемые к интерфейсам измерительных систем. Данная методика должна позво-

лять выполнять декомпозицию составов как аппаратного, так и алгоритмического обеспечения интерфейса в процессе проектирования. Необходимым требованием к инженерной методике является также предоставление возможности использования ее результатов для формирования оценочных соотношений, что является крайне важным с точки зрения последующего анализа метрологических характеристик проектируемого интерфейса.

УДК 612.014.003.12

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ И КОНТУРНОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИИ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА

Ю. П. Муха, А. В. Бугров

Волгоградский государственный университет

Представлен метод контурной оценки, позволяющий конкретизировать исследование адаптивных возможностей организма при изучении воздействия различных нагрузок, дать количественную оценку здоровья организма по шкале адаптации.

Ключевые слова: контурная оценка, контур адаптации.

В настоящее время в медицине большое внимание уделяется изучению здорового организма и профилактике различных заболеваний. Однако в развитии концепции о здоровье имеется много нерешенных проблем. Прежде всего, нет четкого определения «здоровье» и тем более «количество здоровья». Понятие в медицине «практически здоровый» очень условно, оно принимает во внимание исключение у человека диагностируемых болезней. Проводимые работы в этом направлении показывают, что ближе всего к количественной оценке здоровья лежит путь исследования через оценку уровня функциональных возможностей организма и через познание диапазона компенсаторно-адаптивных реакций как в естественных динамических условиях среды, так и в экстремальных условиях без патологических проявлений. Такой биоритмологический подход, в котором центральное место занимают биоциклы и биоритмы, в настоящее время получил широкое развитие. В частности, исследование вариабельности сердечного ритма позволяет определить функциональное состояние организма и его адаптивные возможности. Применяемые методы анализа биоритмов в основном используют статистическую или спектральную обработку, и очень малое внимание уделено методам нелинейной динамики, изучающим сложные колебательные процессы. Недостатком последнего метода является его неполная проработанность и отсутствие стандартов в показателях. Нами предлагается метод изучения функции адаптации организма при исследовании вариабельнос-

ти сердечного ритма методами нелинейной динамики. За основу взята двухконтурная четырехуровневая модель управления сердечным ритмом по Баевскому и расширенная Бабиковой и Яриловым. В рамках теории функциональных систем Анохина-Судакова была проведена математическая формализация модели и выделены четыре основных контура адаптации сложной физиологической системы. Каждому контуру адаптации соответствует свой сложный колебательный процесс, характеризующий конкретное функциональное состояние. Функциональное состояние определяется ритмической деятельностью сердца и может быть оценено по результатам нелинейно-динамического анализа одномерной записи RR-интервалограммы. В результате, восстановленный из кардиоритмограммы аттрактор в N-мерном фазовом пространстве описывает сложный колебательный процесс и соответствует конкретному функциональному состоянию (рис. 1). Таким образом, формируя тестовые нагрузки на организм под конкретный адаптивный контур, мы можем идентифицировать его функционирование и напряженность по характеристикам аттрактора, в частности, основному показателю — корреляционной размерности. Наши исследования показали, что конкретному адаптивному контуру соответствует диапазон значений корреляционных размерностей реконструированных аттракторов. Это нам позволило представить грубую шкалу адаптации в виде, представленном на рис. 2.

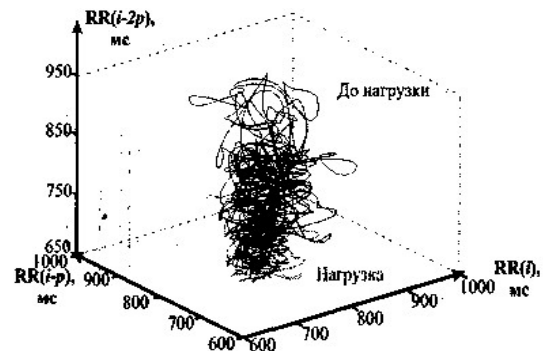


Рис. 1. Трехмерные проекции восстановленных фазовых портретов

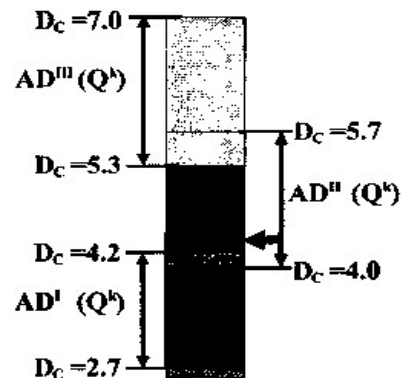


Рис. 2. Общая шкала адаптации