

КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА ОПТИКО-АНИЗОТРОПНЫХ СТРУКТУР ПЛАЗМЫ КРОВИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

Заболотная Н.И., Павлов С.В., Ровира Р., Олийниченко Б.П.

Винницкий национальный технический университет;
Винницкий национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова

Актуальность. Среди средств оптической диагностики биологических тканей человека определенное распространение получили методы лазерной поляриметрической диагностики оптико-анизотропной структуры тканей. Для целей диагностики определяются координатные распределения азимутов и эллиптичности поляризации лазерных изображений биологических тканей с последующей обработкой полученных данных на основе метода нечетких множеств. В рамках этого подхода разработан ряд методик ранней диагностики и дифференциации патологических (дегенеративно-дистрофических и онкологических) изменений структуры биологических тканей.

Цель данной работы заключается в разработке математических моделей на основе метода нечетких множеств для оценивания параметров системы фазовой томографии биологических тканей; такие модели позволяют путем прямого измерения Мюллер-матричных изображений выделять непосредственную информацию о распределении фазовых сдвигов. Эта информация может быть использована при определении объективных критериев диагностики биологических тканей человека.

Обработка экспериментальных данных. Исследование оптико-анизотропной структуры альбумин-глобулиновой системы плазмы крови выполнялась при помощи лазерного поляриметра. В качестве материалов выбраны образцы гистологических срезов мышечной ткани и дермы кожи человека с коэффициентом экстинкции для оптически тонкого слоя ($\tau < 0,1$). Были определены локальные значения азимута поляризации в каждой точке лазерного изображения плазмы крови человека и получена поляризационная картина α ($m \times n$) и β ($m \times n$) поликристаллической белковой системы. Для количественной оценки распределений α (X, Y); β (X, Y) использованы наборы статистических моментов 1-го – 4-го порядков.

Было проведено сравнительные исследования образцов плазмы крови трех групп пациентов – здоровые (20 пациентов) больные с доброкачественными изменениями (19 пациентов) и больные с раком молочной железы (17 пациентов). Каждая степень изменений подана в виде качественных градаций уровня: низкий, ниже среднего, средний, выше среднего, высокий. Для каждой из баз данных с целью формализации показателей определены соответствующие функции принадлежности. Сформулированы математические выражения для дифференциальной диагностики раковых заболеваний путем сравнения среднего значения $M1$, дисперсии $M2$ α, β ($m \times n$) лазерных изображений образцов плазмы разных групп пациентов.

В информационной системе обработки биомедицинской информации реализован интерфейс оператора, обеспечивающий сохранение функций принадлежности, нечеткую обработку и отображение результата, полученного посредством метода нечетких множеств.

Заключение. Разработаны математические модели на основе метода нечетких множеств для оценивания параметров системы фазовой томографии биологических тканей при определении объективных критериев диагностики биологических тканей человека. Представлены результаты сравнительных исследований образцов плазмы крови трех групп пациентов и сформирована экспертная база данных для оценки среднего значения $M1$, дисперсии $M2$ α, β ($m \times n$) лазерных изображений образцов плазмы крови разных групп пациентов. Реализована информационная экспертная система обработки биомедицинской информации с интерфейсом оператора, полученным посредством метода нечетких множеств.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ЭЛЕКТРОТЕРАПЕВТИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ

Кипенский А.В., Король Е.И., Куличенко В.В., Томашевский Р.С.

Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
кафедра промышленной и биомедицинской электроники, ЛБМЭ.
61002 Украина, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21; тел.: +38(057) 7076237, 7076937

Успехи современных технологий в области электроники позволяют совершенствовать технические решения электронной медицинской техники за счет использования, еще вчера недоступных, технологических новинок. Сегодня такие технологии находят применение в широком спектре изделий, начиная от электронных пипеток и заканчивая магниторезонансными томографами. Применение современных технологий и новых технических решений в электронной медицинской аппаратуре (ЭМА) позволяет улучшить ее массогабаритные показатели, снизить энергопотребление и повысить надежность за счет высокой степени интеграции элементной базы, а также переместить функции обработки информации и формирования сигналов на программный уровень. Кроме того, это позволяет повысить эффективность диагностики и лечения, уменьшить или полностью исключить риск ненормированного воздействия, упростить работу медицинского персонала, вывести медицинское обслуживание на качественно новый уровень. Следует отметить, что всему этому в значительной степени способствует постоянное снижение стоимости электронных компонентов, применяемых в ЭМА, и рост предложений от фирм производителей.

Сегодня с удовлетворением можно отметить, что отечественные производители в состоянии создавать качественную ЭМА с характеристиками,