

УДК 621.385.833

Развитие метода визуализации и анализа локализованной микроплазмы при диагностике медико-биологических объектов

Б. Н. Васичев, Ю. Л. Рыбаков

Государственное предприятие "НИИ электронной и ионной оптики", Москва, Россия

Рассмотрены основные принципы визуализации локализованной микроплазмы, зажигаемой на поверхности исследуемого медико-биологического объекта. Показана связь между характером микроплазмы и психофизическим состоянием объекта исследования. Намечены пути развития метода.

Метод визуализации локализованной микроплазмы (газоразрядной визуализации или ГРВ) основан на том, что в локализованной области с помощью микрозонда, на который подается высокочастотное напряжение, зажигается газоразрядная плазма, которая визуализируется путем передачи изображения по телевизионному тракту на ЭВМ, где она анализируется.

Метод визуализации локализованной микроплазмы применяется при диагностике физического состояния человека и других медико-биологических объектов, является физическим методом исследования, использующим характеристики локального свечения плазмы в импульсном электромагнитном поле высокой напряженности вблизи испытываемой поверхности этого объекта.

Этот метод известен уже давно, однако лишь в последнее время он получил убедительные результаты, указывающие на прямую корреляцию конкретных физических явлений в плазме и медико-биологических проявлений в живом организме. С уверенностью можно утверждать, что изменение интенсивности и цвета свечения плазмы связаны с наличием отклонений от нормы. Были предприняты попытки выявления физических состояний организма, приводящих к изменению типа свечения, а также предложено использовать метод для практического применения в медицине, биологии, криминалистике и др.

В настоящей работе основное внимание уделено физике процесса плазмообразования и поиску путей выявления особенностей спектральных и пространственных характеристик микроплазмы при исследовании медико-биологических объектов. Намечены пути развития метода за счет повышения достоверности и более полной диагностики аналогичной ГРВ, способствующих после соответствующих исследований и доработки аппаратуры более широкому применению в медико-биологической практике.

Метод ГРВ

Физическая суть ГРВ состоит в том, что вблизи поверхности, в данном случае, на пальцах в локализованной области зажигается холодная плазма. Она может быть зажжена с помощью СВЧ-поля (метод Кирлиана) или при высокой напряженности электрического поля между двумя электродами. Вещество, находящееся на поверхности пальца, испаряется, и эти пары являются световым индикатором. Разработанные устройства безвредны для пациентов при зажигании холодной плазмы.

П. Мандел (P. Mandel) [1] предложил диагностические карты поверхностной ГРВ, учитывающие тонкую структуру плазменных вихрей — “фантомов” и устанавливающих связь их с различными аномалиями в организме человека. Им было высказано предположение, что характер газоразрядного свечения пальцев рук и ног связан с состоянием точек акупунктуры, находящихся на пальцах. Основная идея диагностики по Манделю состоит в определении на изображении наличия “фантомов”, появление которых связывается с теми или другими проявлениями психофизического состояния организма.

История метода ГРВ

Наблюдение газового разряда в парах выделений медико-биологических объектов проводилось еще в конце XIX века. В конце 40-х гг. XX столетия исследователями-любителями супругами Кирлиан были получены фотографии плазмы в высокочастотном электромагнитном поле, на которых больные или поврежденные листья имели светящиеся короны, отличные от здоровых листьев. Этот эффект многократно повторялся на разных объектах и получил название “эффект Кирлиана”.

До недавнего времени метод ГРВ, как его теперь стали называть, осуществлялся исключительно с регистрацией на фотоматериале без учета спектральных характеристик (длины волны и интенсивности) и стабильности фотографического процесса, т. е. осуществлялась визуальная диагностика свечения микроплазмы около объекта.

В связи с развитием техники и привлекательности метода диагностики стали использовать новые аппаратные средства для визуализации эффекта с помощью метода ГРВ. В настоящее время в различных исследовательских центрах осуществляется изготовление устройств для ГРВ. Это в первую очередь микрокамеры с генератором высокого напряжения и приспособления для визуализации свечения плазмы. В последнее время стали появляться устройства ГРВ, передающие изображение с помощью телевизионных камер на ЭВМ. Такой подход к регистрации изображения плазменного образования позволяет обеспечить машинную обработку результата анализа, и тем самым заложены основы автоматизации метода идентификации ряда анализов различных участков тела человека [2]. Однако метод по прежнему остается только качественным, о количественном анализе в методе ГРВ речь не шла.

Развитие метода анализа локализованной микроплазмы

Известно, что на кончиках пальцев, как и на других участках кожи человека, имеются микроканалы, связанные с железами, выделяющими продукты своей деятельности. Железы связаны с центральной нервной системой, отражающей состояние органов человека. Значит на поверхности кожи в разное время в зависимости от психического и физического состояния человека выделяются вещества, характерные для этого состояния. Количества выделяемого субстрата очень мало и это является препятствием для его отдельного анализа известными способами. Очевидно, что набор и соотношение химических элементов, их соединений ограничено и имеет небольшой разброс лишь в определенном диапазоне для каждого человека. В среднем для здорового человека этот диапазон может быть принят за норму. Значит основным и главным для диагностики является определение

связи психического и физического состояния человека с типом, количеством и т. д. химических элементов и их соединений в каждой локализованной точке на коже, которая может служить важным информационным каналом о состоянии объекта диагностирования.

Хочется надеяться, что Мандел [1] обладал достоверной информацией при составлении своих карт и в своих исследованиях показал, что следует оценивать не только яркость и цвет свечения, но и его более тонкую структуру, т. е. расположение и форму световых пятен на кончике пальцев и связывает это с деятельностью определенных внутренних органов человека.

Обширный экспериментальный материал, накопленный в процессе применения метода ГРВ, позволяет нам рассмотреть новые подходы к развитию способов диагностики, используя микроплазму.

Всесторонние испытания созданной аппаратуры показали, что в ряде случаев диагностика затруднена и даже невозможна из-за недостаточности информации.

Разработанные телевизионные методы регистрации свечения плазмы обеспечивают передачу и обработку только плоского изображения, получаемого лишь под определенным заданным углом зрения. Нет точной координатной привязки. Нет анализа спектра и интенсивности свечения плазмы. Этого явно недостаточно для точной количественной диагностики.

Вещество, выделенное из кожи, попадает в холодную плазму, где происходит его разложение и ионизация, вызывая свечение. Причем свечение характеризуется интенсивностью, спектром и локализацией.

Очевидно, что для повышения точности анализа необходимо выполнить следующие условия:

для надежности анализа необходимо проводить измерения одновременно на нескольких участках (например на нескольких пальцах одновременно);

фиксировать изображение плазмы под несколькими ракурсами для использования приемов вычислительной томографии, т. е. переходить к томографической газоразрядной визуализации. Это позволит более точно локализовать и анализировать, так называемые "фантомы", в плазме;

привлечь метод спектрометрии плазмы, что позволит оценивать состав вещества в парах над исследуемой поверхностью по его спектрам. Визуализация может производиться путем передачи изображения по телевизионному тракту на ЭВМ, где осуществляется спектрометрия видеосигнала с учетом спектральных характеристик канала передачи изображения и анализ не только спектральных характеристик, но и характера формы тонкой структуры плазмы (рис. 1).

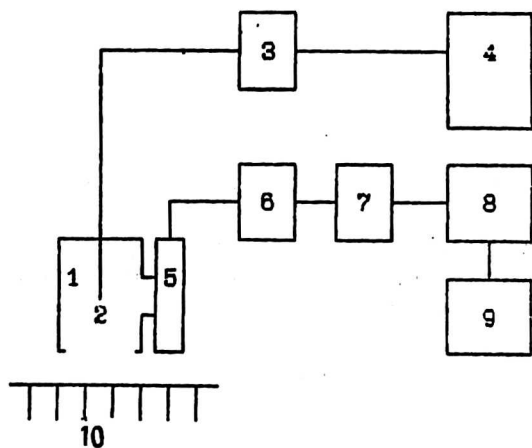


Рис. 1. Блок-схема установки визуализации локализованной микроплазмы:

- 1 — микрокамера; 2 — электрод;
- 3 — генератор; 4 — источник питания;
- 5 — приемник изображения;
- 6 — предусилитель видеосигнала;
- 7 — интерфейс; 8 — ЭВМ;
- 9 — монитор; 10 — объект исследования

Возможны и другие способы анализа. Например, путем использования рентгеновского элементного флюоресцентного или электронно-зондового микроанализа, который обладает чувствительностью до 10^{-9} % [3] и осуществляющего анализ с привлечением соответствующего математического обеспечения (рис. 2). Можно использовать методы экзоэмиссионной микроскопии с чувствительностью к адсорбированным атомам на поверхности до 0,5 монослоя из атомов и увеличением до нескольких сотен тысяч [4] по отпечаткам. Эти методы дают количественные данные по элементному составу и распределению атомов по поверхности. Таким образом может быть получена локализованная топограмма поверхности с локальностью до 0,1 мкм и менее и точным определением состава выделений, что невозможно используемым сегодня методом ГРВ. Габариты нового оборудования не выходят за рамки аппаратуры, реализующей метод ГРВ с ЭВМ.

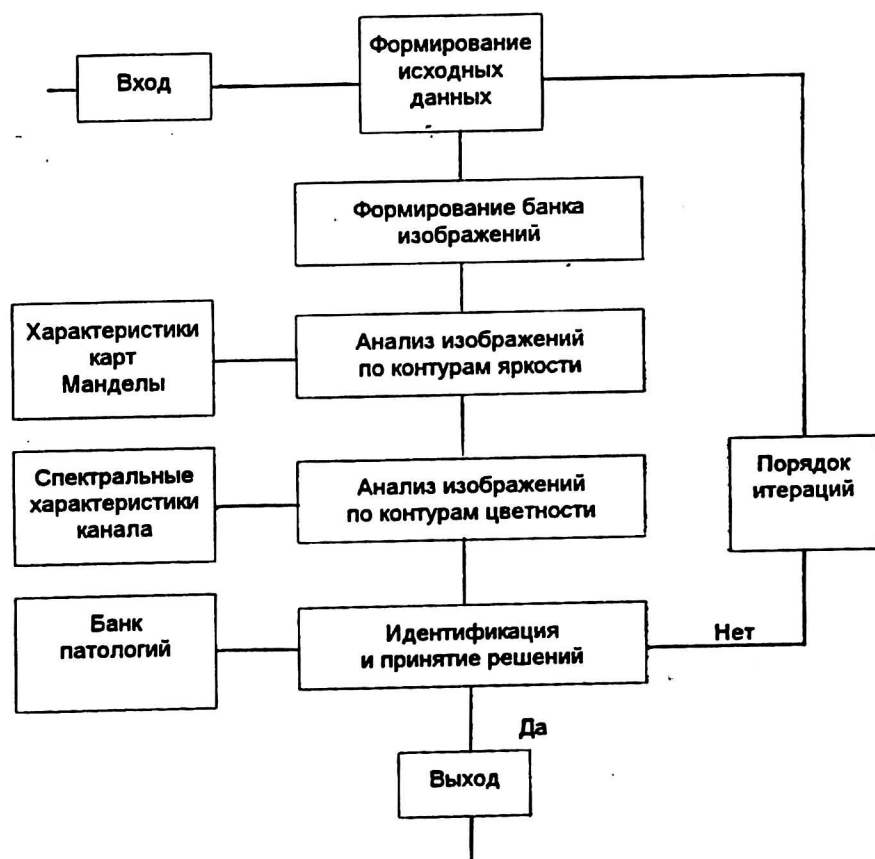


Рис. 2. Блок-схема алгоритма анализа изображения локализованной микроплазмы

Таким образом, с помощью современных методов и аппаратуры можно получить визуализацию информационных каналов на поверхности медико-биологических объектов и точную привязку к элементному анализу локальных участков и субструктур.

В настоящее время ведется доработка аппаратуры для автоматизированного и более точного количественного анализа процессов в микро-

плазме, в целях более полного использования эффекта Кирлиана и создания условий для широкого использования новых методов диагностики психофизического состояния исследуемого медико-биологического объекта.

Л и т е р а т у р а

1. Mandel P. Energy Emission Analysis; New Application of Kirlian Photography for Holistic Medicine. — Synthesis Publishing Co., 1986.
2. Коротков К. Г., Минкин В. А., Савельев С. К., Федоров С. И. Аппаратно-программное обеспечение метода газоразрядной визуализации. Тез. докл. Ч. 2//IV Санкт-Петербургская международная конференция "Региональная информатика-95". — СПб., 1995. С. 208—209.
3. Васичев В. Н. Электронно-зондовый микроанализ тонких пленок//Металлургия, 1977.
4. Васичев В. Н., Розенфельд Л. В., Чернова-Столярова Е. Е.//Прикладная физика. М., 2000. № 2. С. 58.

Development of a method of visualization and analysis of the located microplasma at diagnostics of biomedical objects

B. N. Vasichev, Yu. L. Rubakov

Research Institute for Electron and Ion Optics, Moscow, Russia

The main principles of visualization of the localized microplasma fired on a surface of biomedical object are considered. The connection between character microplasmas and psychophysical condition of object of research is shown; the paths of development of a method are intended.