

Рисунок 4 – Калориметрические зависимости для образца TiNi сплава после ТО при температуре 530°C в течение 15 мин с закалкой на воздухе при охлаждении (а) и нагревании (б) (цифры справа указывают расстояние от зоны сварки в мм)

Таким образом, в результате проведенных исследований соединений TiNi, полученных лазерной сваркой, установлено, что в зоне сварки мартенситные превращения в значительной мере подавлены, и функциональные характеристики материала не только отличаются от соседних участков, но и различаются в зависимости от способа закалки. Так, при охлаждении образцов в воздушной среде энтальпия мартенситных превращений, реализуемых в материале больше, чем при охлаждении образцов в воде. При удалении от зоны сварки наблюдается увеличение энтальпии мартенситных переходов – примерно в два раза на каждый мм, при этом их характеристические температуры остаются практически без изменений.

Список использованных источников

1. Никелид титана. Медицинский материал нового поколения / В.Э. Гюнтер [и др.] – Томск: Изд-во МИЦ, 2006. – 296 с.
2. Григорьянц, А. Г. Лазерная сварка металлов / А.Г. Григорьянц // М.: "Высшая школа", 1988. — 207 с.
3. Gong, W. Microstructure and properties of laser micro welded joint of TiNi shape memory alloy / W. Gong, Y. Chen, L. Ke // Trans. Nonferrous Met. Soc. – China, 21. – 2011. – P. 2044-4028.
4. Schlossmacher, P. Laser welding of a Ni-rich TiNi shape memory alloy: mechanical behavior / P. Schlossmacher, T. Haas, A. Schussler // J. Phys. IV, France, 7. – 1997. – P. 251-256.
5. Li, H.M. Laser welding of TiNi shape memory alloy and stainless steel using Ni interlayer / H.M. Li, D.Q. Sun, X.L. Cai, P. Dong, W.Q. Wang // Materials and Design, V.39. – UK, 2012. – P. 285—293.

УДК 537.868

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Милюкина С.Н., к.т.н., доц., Григорьева М.В., студ., Ващенко О.Д., студ.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассмотрены некоторые особенности физических полей человека, их источники и характеристики. Проведен анализ научной литературы, посвящённой современному состоянию вопроса, и дальнейших перспективных направлений исследований.

Ключевые слова: биообъект, физическое поле, человек, излучение, электромагнитные свойства.

Физические поля, которые генерирует живой организм в процессе функционирования, называют его собственными физическими полями. Именно они несут информацию о процессах, протекающих в живом организме, и их характеристиках [1].

В настоящее время регистрируют и изучают два типа излучений человека – электромагнитное и акустическое, которые, в свою очередь, включают несколько диапазонов сигналов (рисунок 1). Выбор именно таких диапазонов обусловлен оценками информативности различных диапазонов для медицины.

Источниками низкочастотных электрических и магнитных полей являются биопотенциалы и биотоки, причём, главным образом, регистрируют поля, создаваемые электрической активностью органов (сердца – ЭКГ, мозга – ЭЭГ и др.). Однако наиболее сильным источником излучения является кожа, точнее, электрические заряды, накапливающиеся в роговом слое её эпидермиса. Механические сотрясения организма, обусловленные биением сердечной мышцы, перемещением диафрагмы при дыхании, толчками крови при движении по крупным сосудам, заставляют колебаться заряженную поверхность, соответственно, изменяется и электрическое поле вокруг человека. В свою очередь, величина и время релаксации (стекания с поверхности кожи внутрь проводящих тканей) порождаемого трением трибоэлектрического заряда определяются поперечным электросопротивлением кожи и связаны с уровнем сухости её поверхностного тонкого слоя, который увлажняется вследствие диффузии воды из глубины организма с последующим испарением непосредственно через кожу. Таким образом, электрические поля вокруг человека связаны с одной из основных характеристик организма: его метаболической (биоэнергетической) теплопродукцией. В отличие от электрического поля, изучение магнитного поля человека осложняется тем, что его напряжённость в миллиарды раз меньше напряжённости магнитного поля Земли. В настоящее время, с помощью современных магнитометрических систем (СКВИДов) и систем подавления внешних магнитных полей, получают динамические магнитные карты сердца и мозга, позволяющие с высокой точностью определять поражённые области.

Источником сигналов в СВЧ и ИК-диапазонах является тепловое излучение. Сигналы в ИК-диапазоне несут информацию о распределении температуры на поверхности тела и её динамике и модулируются капиллярным кровотоком тонкого слоя кожи (до 1 мм). Отслеживая динамику ИК-излучения за один период дыхания с частотой кадров 0,1 с, можно обнаружить отклонения организма от нормы до того, как в системе кровообращения возникнут патологические изменения. Сигналы, полученные в СВЧ-диапазоне, позволяют оценить температуру поглубже (до 10 см) и, тем самым, получить информацию о ритмах внутренних органов (мозга, сердца, печени и т.д.) [2].

В оптическом диапазоне выделяют два типа сигналов: хемилюминесценция – собственное свечение тканей организма биохимической природы и отражённый или рассеянный внешний свет, на анализе которого основан метод оптического спектрального картирования. Так как основные ткани организма мало поглощают свет, но сильно рассеивают его, а основной краситель в тканях – это кровь, то по цвету кожных покровов можно определить состояние здоровья человека. Отслеживание динамической картины позволяет наблюдать перераспределение в пространстве общего количества крови, её оксигенацию и темп метаболизма, и, таким образом, несёт информацию о динамике кровоснабжения и метаболизме внутренних тканей. До появления современного

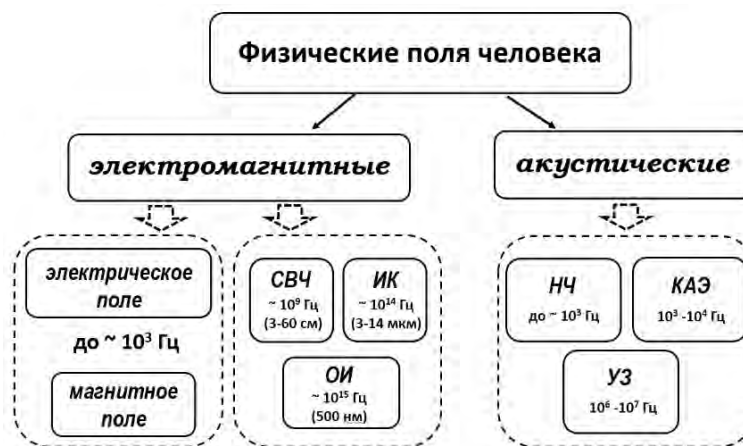


Рисунок 1 – Классификация излучений человека

медицинского оборудования опытные врачи могли определять состояние пациента визуально по состоянию кожных покровов.

Мощность собственного свечения тканей организма чрезвычайно мала – несколько фотонов в секунду на 1 см^2 ($\sim 10^{-17} \text{ Вт/см}^2$), и реализуется оно, главным образом, в синезелёной области спектра. Причём светимости различных участков кожи отличаются – наиболее сильное излучение исходит от кончиков пальцев, а более слабое от живота или предплечья. Интенсивность этого свечения зависит от функционального состояния человека и характеризует антиоксидантный статус кожи, т.к. увеличивается, когда снижается уровень антиоксидантов. Собственное свечение можно индуцировать различными химическими и физическими способами, причём наиболее сильное последствие (рост свечения в тысячи раз) вызывает излучение на длине волны 254 нм, соответствующей пику поглощения ДНК (рисунок 2), которая является носителем генетической информации.

В связи с чем, возникла идея передачи биологической информации посредством сверхслабого электромагнитного излучения, которую кратко можно сформулировать следующим образом: функциональное состояние клетки, подвергнутой воздействию различных факторов внешней среды, кодируется в электромагнитном излучении, возникающем в процессе её жизнедеятельности. Дистантное межклеточное взаимодействие подтверждено многочисленными экспериментами, суть которых сводилась к следующему: повреждённые некоторым образом клетки (ДНК- и РНК-содержащие вирусы, токсические дозы двухлористой ртути, летальная доза ультрафиолетового облучения и др.) помещали в специальные камеры с кварцевыми окошками и соединяли оптическим контактом с такими же клетками, не подвергнутыми никакому воздействию, после чего в них закономерно развивались характерные изменения, повторяющие картину «болезни» и гибели повреждённых клеток [3].

Источниками, так называемых, акустических полей являются непрерывные колебания поверхности человеческого тела, которые несут информацию о дыхательных движениях, биениях сердца (низкочастотный диапазон) и температуре внутренних органов (ультразвуковой диапазон). Для измерения интенсивности теплового акустического излучения используют акустотермометры, которые позволяют неинвазивно определять температуру любого внутреннего органа или структурного новообразования в глубине организма. Биофизический механизм кохлеарной акустической эмиссии (КАЭ – излучение звуков из уха), обусловленной быстрыми изменениями геометрии наружных волосковых клеток, пока неясен.

В настоящее время изучение физических полей человека является одним из разделов медицинской и биологической физики, а основное направление развития – это исследование состояния различных органов человека с помощью пассивной регистрации электромагнитного или акустического излучений.

Однако не стоит забывать, что появление программы по изучению физических полей человека было инициировано всплеском интереса к экстрасенсам и их необычным способностям, так как когда физические тела взаимодействуют без видимого контакта, обычно говорят о полях. Первый научный проект по данной тематике в 1980-х гг. создавался именно с целью исследования возможности бесконтактного информационного обмена между людьми, помимо известных органов чувств. В рамках проекта было создано уникальное научное оборудование для регистрации излучений человека в рассмотренных выше электромагнитных и акустических диапазонах и проведен ряд исследований, результаты которых оказались чрезвычайно интересными.

Во-первых, выяснилось, что по своим физическим параметрам, в том числе и излучаемым физическим полям (в исследованных диапазонах), экстрасенсы ничем от обычных людей не отличаются; во-вторых, обнаружилось, что человеческий организм реагирует (видит, слышит, ощущает и др.) на гораздо более слабые сигналы, чем те, которые можно заметить и ощутить осознанно [4]. Причём именно слабые сенсорные

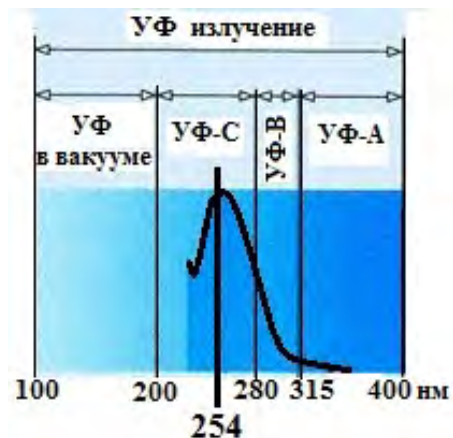


Рисунок 2 – Спектральная кривая поражения генетического аппарата

сигналы (неосознаваемое и подпороговое восприятие) воспринимаются с максимальным сигналом внимания и являются наиболее значимыми для организма. В таком случае, экстрасенсами мы называем людей, умеющих более широко использовать сенсорные способности организма, пределы и возможности которых изучены далеко не полностью.

Учитывая уникально организованное сенсорное восприятие экстрасенсов вполне приемлемое объяснение получили их возможности в диагностическом режиме, т.к. физиологические параметры больных органов отличаются от здоровых. Однако механизм переноса информации от экстрасенса к пациенту в режиме «лечения» так и остался невыясненным. Возможно, в данном случае передача сигналов осуществляется в тех диапазонах электромагнитного излучения, которые никак не регистрировались. В частности, были высказаны предположения о том, что это могут быть миллиметровые волны (2-8 мм), причём интенсивность такого излучения заметно выше интенсивности теплового излучения [1].

В целом, следует отметить, что изучение излучений биологических объектов является очень сложной научной задачей, не только ввиду трудоёмкости их измерения, но, главной проблемой здесь является расшифровка переносимой ими информации. Сейчас считается бесспорным только то, что эти излучения промодулированы биологическим объектом и действительно несут информацию о его состоянии. Обнаружено даже остаточное последствие живых систем на некоторые материалы (бумага, дерево, стекло), которые лишь некоторое время находились в непосредственной пространственной близости с ними [5]. Таким образом, дальнейшие исследования физических полей биологических объектов могут привести к качественному изменению наших представлений о функционировании живой материи.

Список использованных источников

1. Антонов, В.Ф. Биофизика / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, В.И. Пасечник, С.А. Вознесенский, Е.К. Козлова // Учебник для вузов: под ред. проф. В.Ф. Антонова, издание первое, ГИЦ «Владос». – Москва, 2000.
2. Гуляев, Ю.В. Человек глазами радиофизики / Ю.В. Гуляев, Э.Э. Годик. – Радиотехника, 1991, №8. – с.51.
3. Казначеев, В.П. Биоинформационная функция естественных электромагнитных полей / В.П. Казначеев, Л.П. Михайлова // Новосибирск: Наука, 1985. – 181 с.
4. Годик, Э.Э. Загадка экстрасенсов: что увидели физики: Человек в собственном свете. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2010. – 128 с., 16 с. ил. – (Наука и мир).
5. Саркисян, Р.Ш. Дистанционное воздействие живых систем на объекты окружающей среды / Р.Ш. Саркисян, С.А. Тер-Григорян // Доклады НАН Армении, Физиология, №2. – 2002.

УДК 658.5

ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА ДОЗИРОВАНИЯ И ФАСОВКИ НА УПАКОВОЧНОЙ МАШИНЕ SCHMUCKER ASG-1L

Дианова А.Д.¹, магистр, Матрохин А.Ю.², проф.

*¹ Костромской государственной университет,
г. Кострома, Российская Федерация*

*² Ивановский государственный политехнический университет,
г. Иваново, Российская Федерация*

Реферат. В статье показаны основные причины нестабильности фасовки препарата «Калимейт» в процессе упаковки на автоматической упаковочной машине Schmucker ASG-1L. Даны практические рекомендации по совершенствованию механического узла дозирования для повышения стабильности процесса упаковки и сокращения брака.

Ключевые слова: фасовка, мелкодисперсный порошок, упаковка, упаковочная машина, дозирующее устройство, процесс, лекарственный препарат.