

## ДИАГНОСТИКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПО ТЕМПЕРАТУРНЫМ АНОМАЛИЯМ ТЕПЛОВИЗИОННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ И МИКРОВОЛНОВОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

*Приводятся результаты опытов по диагностике онкологических заболеваний по температурным аномалиям тепловизионного изображения и микроволновой спектроскопии. Запатентованный автором прибор предлагается для массового обследования женского населения*

**Ключевые слова:** диагностика онкологических заболеваний; микроволновая спектроскопия; тепловизор.

**Новое в диагностике заболеваний.** Когда человек болеет, врач, обычно, интересуется, прежде всего, его температурой тела. Нам привычно измерение температуры в подмышечной области. Имеется в виду общепризнанный показатель состояния здоровья человека. Система биологической терморегуляции организма человека настолько совершенна, что в различных климатических условиях у него подмышечная температура, если человек здоров, укладывается в интервал  $\pm 0,5$  градуса по Цельсию при средней температуре около  $36,5$  градуса по Цельсию. Или  $309,5$  градуса по Кельвину. Таким образом, интервал составляет меньше  $0,2$  %. В случае болезни температура человека, обычно, повышается. Однако, какая болезнь у него, делать заключение только по температуре невозможно. Необходимы ещё, какие – то объективные показатели. Следует отметить, что при некоторых заболеваниях, в том числе и очень опасных, (например, рак), а тем более на ранних стадиях заболевания, подмышечная температура может быть совершенно нормальной.

Для диагностики ряда заболеваний требуется применять различные, порой небезвредные для здоровья (например, рентгеновские методы), а то и болезненные обследования (например, биопсия, хромоцистоскопия, зондирование и пр.). В то же время для диагностики заболевания, иногда достаточно знать температуру какого – либо органа или распределение температуры (температурные градиенты в определенной области тела).

**Температура** – самое универсальное отражение жизнедеятельности человека. Температурные реакции, в силу своей универсальности, возникают при всех типах заболеваний: бактериальных, вирусных, аллергических, нервно-психических и других. Издавна измерение температуры, как общей, так и температуры отдельных органов, применялось для распознавания характера и тяжести протекания заболевания. Этим фактором и обусловлен интерес врачей всех специальностей к изучению температуры. Этот интерес

*привел ученых-медиков и физиков к разработке методов тепловизионной диагностики.*

### Как увидеть температуру?

Температура, в физическом смысле этого слова, это мощность инфракрасного излучения. Это излучение для глаза человека невидимо, и только очень сильно нагретые тела начинают испускать волны, лежащие в пределах светового диапазона. Температуру же тела человека мы воспринимаем только по субъективным ощущениям или столбику ртути термометра.

В 60-х годах развитие технологий позволило создать прибор, сенсорное устройство которого улавливает инфракрасное излучение и преобразует его в видимую нашему глазу информацию, которая отображается на экране монитора или фотопленке. Таким образом, мы получили возможность видеть распределение температур по поверхности тела человека.

Чем дольше существует любой метод активной диагностики, тем больше накапливается научных данных, свидетельствующих о его вредном влиянии. В качестве примера можно привести нарастающее в последние годы количество публикаций о нежелательном влиянии ультразвукового исследования.

Вышесказанное ни в коей мере не относится к тепловизионной диагностике и микроволновой спектроскопии – единственным методам на сегодняшний день пассивной инструментальной диагностики. Прибор ничего не излучает, он лишь пассивно принимает испускаемое любым нагретым телом инфракрасное излучение и миллиметрового диапазона длин волн, т. е. не более вреден, чем фотография и видеосъемка.

Итак, сегодня мы имеем аппаратуру для регистрации распределения температур по поверхности кожных покровов человека, работающую в реальном времени. Все стало действительно просто, наглядно и понятно. Мы получаем тепловой «портрет» человека, видим участки с аномально повышенной и пониженной температурой, и на основании этого делаем заключение о воспалении или нарушении функций в соответствующих органах и тканях.

Посмотрите, как это понятно, попробуйте как это просто,

Давайте посмотрим на

... сосуды

Обследование вен нижних конечностей является классической иллюстрацией преимуществ тепловизионной диагностики перед всеми другими инстру-

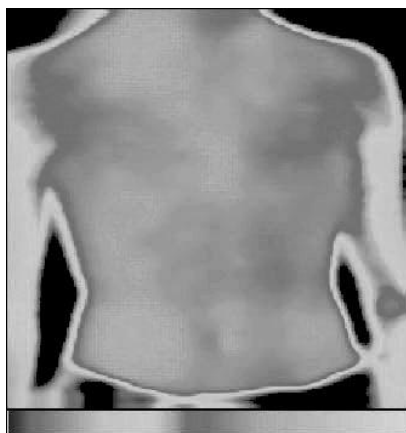


**Рис. 1.** Варикозная болезнь вен нижних конечностей. Гипертермия по ходу поверхностных вен левого бедра

До недавнего времени эта задача не решалась никак. Единственным методом прямого наблюдения сосудов являлась флебография – рентгеновское исследование вен после введения в них контраста. Но никому не придет в голову идея поголовной флебографии всем лицам старше 30 лет. Эту задачу блестяще решила термография.

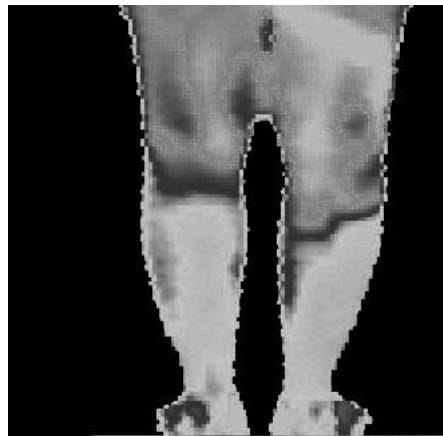
Тепловизионная диагностика способна выявлять не только видимые случаи варикозной болезни и тромбофлебита (рис. 1), но и скрытые их формы, когда при внешнем осмотре вены не изменены.

У нас есть приятный подарок для хирургов. Теперь в их арсенале есть объективный визуальный метод определения состояния магистрального и коллатерального кровотока. Это дает возможность оценить риск развития послеоперационных осложнений и выбрать наиболее эффективный способ хирургического или склерозирующего лечения варикозного расширения вен и тромбофлебита.



**Рис. 4.** Гипертермия в проекции желчного пузыря при холецистите

ментальными способами исследования. Проблемой номер один в клинической флебологии стоит вопрос раннего распознавания варикозного расширения вен нижних конечностей. Распознавания той стадии, когда еще возможно нехирургическое лечение этого весьма распространенного заболевания.



**Рис. 2.** Гипотермия голени, вызванная облитерирующим атеросклерозом магистральных сосудов нижних конечностей

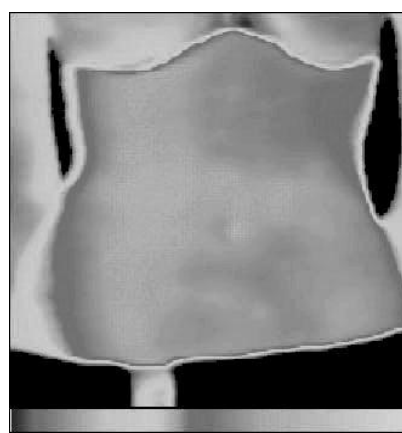
С помощью тепловизора хорошо оценивается не только венозный, но и артериальный кровоток (рис. 2). Это дает в руки врачей надежный метод дифференциальной диагностики заболеваний периферических артерий, позволяет легко, наглядно и безопасно контролировать эффективность проводимого лечения, объективно определять тяжесть и прогноз заболевания.

... живот

Практические врачи постоянно сталкиваются с проблемой срочной диагностики острых заболеваний брюшной полости. Ошибка в этой ситуации может стоить жизни больному.

Тепловизионные признаки острого аппендицита – повышение температуры в проекции червеобразного отростка – очень четкие (рис. 4). Снизить их информативность может только пузырь со льдом на животе.

Особенно актуальна эта проблема в педиатрии и геронтологии, когда клиническая картина бывает стертой, а сам больной не в состоянии правильно изложить свои жалобы.



**Рис. 5.** Гипертермия в проекции желчного пузыря при холецистите

Тепловизионная диагностика острого аппендицита имеет достоверность около 96 % и на нее затрачивается 3 минуты. Так, внедрение тепловизионной экспресс-диагностики «острого живота» позволило снизить число операций в 4 раза.

Очень частой причиной болей в животе является воспаление желчного пузыря и желчевыводящих протоков. Ультразвуковая диагностика дает только структурное описание стенок желчных ходов и желчного пузыря, а лабораторное исследование желчи – процесс утомительный и требует специальной подготовки. Тепловизор дает результат сразу же – это пятнистая гипертермия в проекции печени и «горячий» желчный пузырь (рис. 5). Ни при каких других заболеваниях такой картины не наблюдается.

При гастритах, дуоденитах и язвенной болезни мы обнаруживаем изменение температуры в проекции тела или пилорического отдела желудка. Причем характер изменения температуры соответствует типу желудочной секреции, а выраженность ее градиента – степени тяжести воспалительного процесса. Это качественный, а не количественный метод диагностики. Но его широта и безвредность служат доводами в пользу широкого его внедрения в клиническую практику, особенно в педиатрии. Для ребенка, особенно в возрасте 3–5 лет, процедура взятия желудочного сока зачастую сопровождается морем слез и общих вегетативных реакций вплоть до обмороков. Тепловизионная диагностика таких негативных реакций не вызывает и никакой специальной подготовки перед обследованием не требует, а результат врач получает через 3 минуты, а не завтра или после выходных.

В последние годы резко участились случаи дисбактериоза кишечника, что обусловлено несбалансированным питанием. По актуальности среди желудочно-кишечных заболеваний многие ученые ставят это заболевание на первое место.

Диагностическим тепловизионным критерием этого заболевания служит обнаружение зоны снижения температуры вокруг пупка – по ходу толстого кишечника, причем степень температурного градиента и площадь гипотермии прямо пропорциональна тяжести заболевания. Этот симптом появляется еще на субклинических стадиях развития дисбактериоза, когда видимых расстройств пищеварения еще нет. Как и в случае гастрита, эта диагностика качествен-

ная, она не позволит сказать каких бактерий больше, а каких меньше.

**Абсолютно безвредная и «красивая» диагностика позволяет диагностировать более чем 150 заболеваний**

#### **ПРОБЛЕМЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ**

Рак молочной железы представляет собой серьезную проблему современной онкологии. В связи с ухудшающейся экологической обстановкой рост этого заболевания отмечается во всех, но более всего – экономически развитых странах. Наблюдается тенденция к омоложению заболевания. Рентгенологический метод обследования молочных желез – маммография, по данным Reversz (1978), имеет информативность, при массовых профилактических осмотрах, всего 23 %. Статистика последних лет показывает ту же картину. Более того, надо принимать во внимание значительную дозу облучения – около 1 рад, которая сама по себе может вызвать развитие злокачественной опухоли. Такое облучение увеличивает риск развития рака на 1 %, а при ежегодной маммографии 1 миллиона женщин мы можем получить до 6700 случаев рака, вызванных исключительно самим обследованием! В связи с этим Национальный Институт рака США с 1977 г. ограничил применение маммографии женщинам до 50 лет без определенных показаний. В 1997 году Всемирная организация здравоохранения официально признала маммографию одним из факторов риска возникновения злокачественных опухолей молочной железы.

Методы распознавания опухолей молочных желез разрабатывались с самого начала развития метода тепловизионной диагностики. Накоплен огромный клинико-статистический материал, подтвердивший правоту выбора. Так, эффективность тепловизионной диагностики при скрининговом обследовании составляет, по данным ряда авторов, от 67 % (Reversz, 1980) при изолированной, а при комбинированной методике – до 98 % (Heim et al., 1981). Напомним, что речь идет о быстрой, абсолютно безвредной и дешевой диагностике.

Вопросу тепловизионной диагностики опухолей молочных желез посвящена обширная литература, разработаны и внедрены в клиническую практику схемы выявления и организации обследований. Хорошо изучена и систематизирована термографическая картина нормальных молочных желез (рис. 6).



Рис. 6. Термограмма молочных желез здоровой женщины

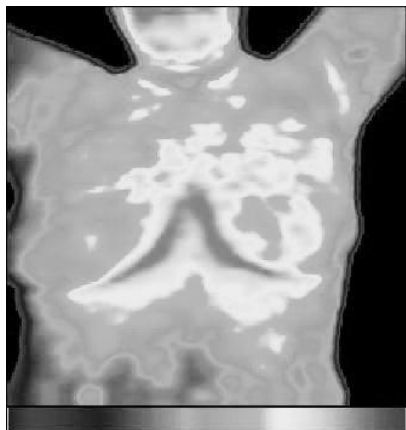


Рис. 7. Инфильтративный рак левой молочной железы

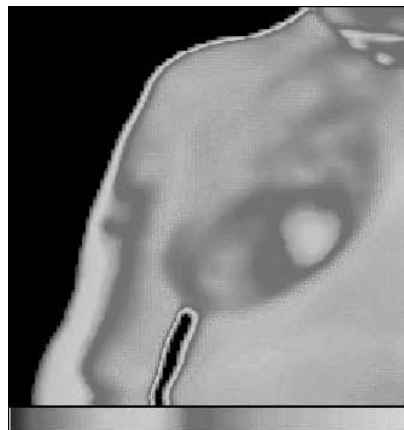


Рис. 8. Холодный очаг в проекции фиброзной мастопатии справа

Ряд термографических симптомов бросается в глаза сразу – например, гипертермия над областью расположения злокачественной опухоли (рис. 7) и, наоборот, снижение температуры в проекции доброкачественного новообразования (рис. 8). Некоторые симптомы, такие как термоасимметрия, требуют особой предварительной математической обработки средствами, верификация некоторых термоаномалий проводится с привлечением дополнительной информации (возраст, анамнез). На термограмме можно достоверно отличить рак от доброкачественной опухоли, выявить признаки мастита и очертить границы воспалительного очага. Результатом внедрения компьютерных технологий явилось повышение достоверности термодиагностики опухолей молочных желез в нашей системе до 82 %. Можно привести множество примеров, когда температура того или иного органа человека позволяет определить его состояние, обнаружить его патологию. Важно только уметь измерить эту температуру, безопасным, безболезненным методом. Для этих целей у нас имеется РАДИОТЕРМОМЕТР. Впервые радиотермометрия, в медицинских целях, была применена в 1974 г. в Швеции. Затем в 1975 – в США. С 1976 г. – в СССР.

Радиотермометрия использует измерение теплового радиоизлучения. Радиоизлучение тел, температура которых выше абсолютного нуля, объясняется преобразованием тепловой энергии в энергию электромагнитного поля. Это происходит за счет хаотического движения в любом теле элементарных зарядов – электронов, ионов. В соответствии с законами физики любой движущийся электрический заряд создает электромагнитное поле, являясь при этом источником электромагнитного излучения. Частота и интенсивность электромагнитного излучения определяется скоростью движения заряда, протяженностью пути и величиной заряда. Так, как тепловое движение заряженных частиц хаотическое, т. е. в любой момент времени могут быть движения частиц с разными скоростями, с различными по протяженности путями во всевозможных направлениях, то и электромагнитное излучение может иметь любые частоты – от нуля до бесконечности. Такое радиоизлучение названо шумовым. Мощность этого радиоизлучения зависит, главным образом, от температуры тела. Следовательно, измерив, его мощность, можно узнать температуру тела. Поскольку мощность такого излучения крайне мала, то необходима **очень точная и высокочувствительная аппаратура**.

Для приема с определенной глубины тела человека его радиоизлучения необходимо подобрать вполне определенный диапазон радиоволн. Это сантиметровый и дециметровый диапазон. Так, с глубины в 4–6 см мышечной ткани необходим приемник для приема тридцати – шестидесятисантиметровых диапазонов. Дело осложняется и тем, что мощность такого излучения крайне мала и достигает всего  $10^{-22}$  Вт/град/Гц, что в миллион раз меньше, чем сигналы инфракрасного излучения тела, принимаемые приемниками тепловизоров.

Умение измерять глубинную температуру различных органов начали применять в такой области медицины, как онкология, неврология и нейрохирургия,

травматология, офтальмология, педиатрия и др. Важность проблемы раннего выявления онкологических заболеваний очевидна. Клиническое «раннее» выявление опухоли с биологической точки зрения является «поздним». Обследование с целью раннего выявления рака молочной железы, проводимой по общепринятой методике через 12–24 мес. между турами, **не может гарантировать выявление опухоли с бурным ростом, которые составляют ¼ всех раков**.

Радиотермометрия является новым, развивающимся направлением в диагностике, в особенности для обнаружения онкологических заболеваний, т. к. опухоли сопровождаются значительным изменением температуры. Такой метод имеет преимущества:

**неинвазивность, полное отсутствие ионизирующих и иных излучений, полная безвредность при высокой информативности.**

Специалистами изучена динамика развития опухоли. Она характеризуется таким показателем, как **время удвоения (ВУ)** объема (массы, числа клеток) опухоли. Время удвоения является величиной постоянной для данного пациента, несмотря на значительную его вариабельность (от 3 дней до сотен дней у разных пациентов). Биологическая история развития опухоли условно делится на **доклинический и клинический** периоды. Соотношение по времени  $\frac{3}{4}$  и  $\frac{1}{4}$ . Граница между периодами условна и зависит от существующих диагностических возможностей.

При постоянном времени удвоения (ВУ) процесс развития на всех стадиях носит экспоненциальный характер. Следовательно, в процессе развития опухоли удвоение объема соответствует линейное увеличение размеров в  $V = 1,26$  раза.

Известно, что опухоли с малым временем удвоения характеризуются большим удельным тепловыделением, чем опухоли с большим временем удвоения.

Таким образом, наиболее опасные опухоли (опухоли с малым временем удвоения) при тепловых методах диагностики будут выявлены в первую очередь, т. е. при этом методе исследования происходит естественная селекция больных с бурным ростом опухоли. По имеющимся данным такие больные составляют до  $\frac{1}{4}$  всех пациентов, страдающих раком молочной железы.

Так как основная сложность состоит в раннем выявлении рака молочной железы с ВУ менее 35 дней, то для регулярного обследования (с интервалом в 12–24 мес.) маммографом должно быть дополнено дешевым, безопасным и информативным методом, каким является **МИКРОВОЛНОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ**. **Радиотермометрия страдает главным недостатком – отсутствием СПЕЦИФИЧНОСТИ, при всех остальных преимуществах.**

Таким образом, имея действительно ранние методы диагностики в сочетании с абсолютной безвредностью и высокой информативностью можно разрабатывать программы раннего выявления рака молочной железы в больших группах населения. Важность данной проблемы не вызывает сомнения ни у кого. Поэтому в различных государствах создаются программы скрининга рака молочной железы (США, Канада, Англия, Швеция и др.). На это выделяется из бюджета необходимые средства. Экономика этих

государств позволяет это сделать. У нас же решение данной проблемы зависит от осознания важности такого исследования самой пациенткой. Как гово-

рится «спасение утопающих – дело рук самих утопающих».

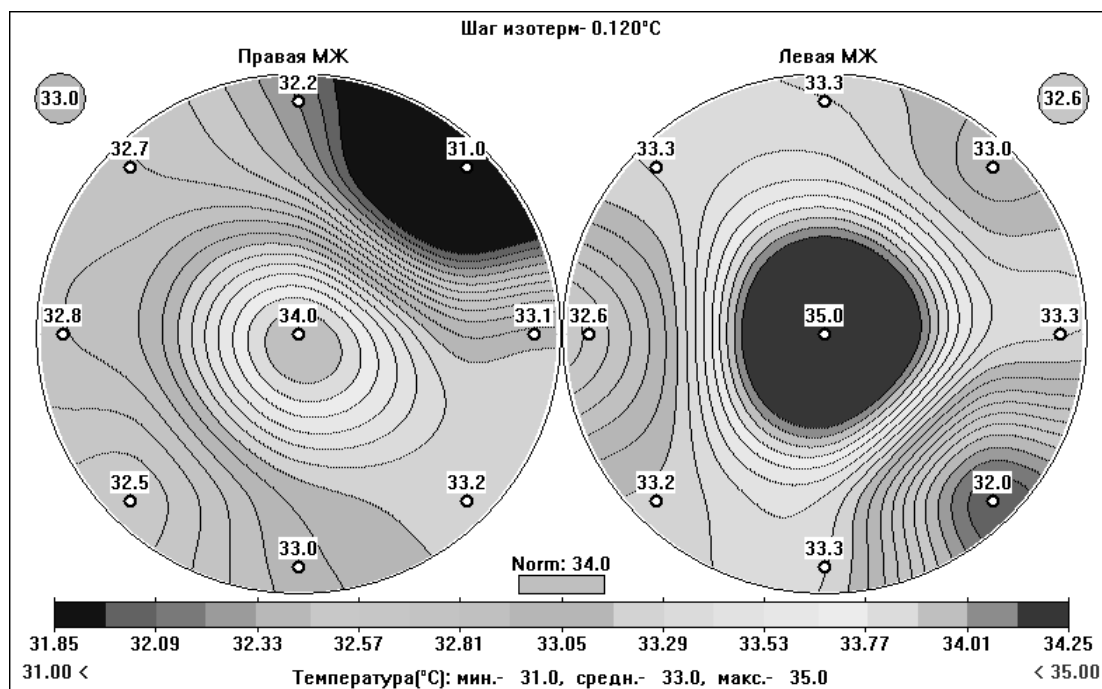


Рис. 9. Термограмма характерная для заболевания правой МЖ с очагами на границе верхних квадрантов и в верхнем наружном квадранте

На Рис. 9 и Рис. 10 представлены данные собственных исследований на приборе медицинского радиотермометра РТМ-01-РЭС (Москва) с целью оценки его диагностических возможностей, и определения места радиотермометрии в медицинской практике для ранней диагностики заболеваний молочных желез.

Как же проводится МИКРОВОЛНОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ, радиотермометрия и в какие сроки? Обследование лучше проводить в определенные дни месячного цикла. Чаще с 6 по 10 день от начала месячных (коррективы вносятся в зависимости от индивидуальных особенностей месячного цикла женщин). При необходимости динамического наблюдения повторяются исследования через 1–4 и более мес. От чего это зависит? Естественно, от скорости роста опухоли, все того же **времени удвоения** массы опухоли. Чем оно короче (менее 35 дней), тем злокачественнее опухоль. Проведенные расчеты показывают, что бурно растущие опухоли в течение 12 мес. успевают увеличить свой диаметр от 1 до 48 мм. Для остальных групп больных 12–месячный интервал в обследовании можно считать адекватным, т. к. в течение этого времени большинство из них не могут увеличить свой размер даже до 5 мм.

Таким образом, для  $\frac{3}{4}$  опухолей интервал между маммографическими исследованиями возможен до 12–24 мес. Для быстро растущих опухолей такой интервал должен сократиться, по крайней мере, до 6 мес.

Чем же отличается МИКРОВОЛНОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ, радиотермометрическое (РТМ) исследование от маммографического (рентгеновский метод исследования)? Прежде всего, своей безопасностью.

Поэтому МИКРОВОЛНОВУЮ СПЕКТРОСКОПИЮ и радиотермометрические обследования можно проводить сколь угодно часто. При наличии подозрения на опухолевый процесс ежемесячные исследования дадут наиболее полную картину. Повышается точность исследований в более ранние сроки и сочетание с другим методом исследования – термовизионным.

Подобные обследования возможны не только для выявления рака молочных желез. Эти методы хорошо зарекомендовал себя и при обследовании предстательной железы, что дает возможность отличить рак от воспалительного процесса (простатита) и аденомы (доброкачественной опухоли) у мужчин. Особенно просто и достоверно диагностируется радиотермографом такое часто встречающееся заболевание, как остеохондроз позвоночника, грыжа межпозвоночного диска. И эти заболевания можно отличить от опухоли позвоночника и МИКРОВОЛНОВОЙ СПЕКТРОСКОПИЕЙ, и радиотермографом.

В педиатрии в первые месяцы жизни трудно выявить врожденную дисплазию тазобедренного сустава у детей. Для радиотермометрического исследования достаточно несколько минут для решения данного вопроса и т. д. Или, к примеру, выявить очаг воспаления посттравматического остеомиелита – всё те же несколько минут. Прекрасно радиотермометрия справляется с диагностикой аппендицита. Измерить надо температуру в правой подвздошной области (прямая проекция аппендикса) и в подмышечной области. При разнице дельта температуры ( $\Delta t$ ) менее 1 градуса – аппендицита нет. Если превышает  $\Delta t$  на 1 и выше градуса по Цельсию, то это аппендицит. Просто и информативно.

Нет нужды использовать рентген-исследования и при ЛОР-заболеваниях: гайморит, фронтит, ангина.

### МИКРОВОЛНОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ

Своевременная диагностика онкопатологии имеет первостепенное значение для проведения качественного лечения. Выявление онкологического заболевания молочной железы сопряжено с рядом трудностей в диагностике на раннем этапе. Нами разработан метод и создана полезная модель прибора «СКИФ» для выявления онкозаболевания молочной железы, как наиболее часто возникающую разновидность, на **доклинической стадии**. Прибор предлагается для массового обследования женского населения (**скрининг-исследования**).

Аппаратно-программный комплекс АПК – «СКИФ» относится к области функциональной диагностики. Комплекс предназначен для диагностики, прежде всего ранней, онкологических заболеваний с определением *специфики заболевания, топологии* (в случае опухолей), и *динамики развития процесса*. Кроме этого, комплекс позволяет диагностировать скрытые формы инфекционных заболеваний и определять причинно-следственные связи возникновения психических патологий.

Работа комплекса основана на регистрации, обработке и анализе собственных электромагнитных излучений биологических тканей, желез и органов. Практическое применение комплекса в качестве нового, наукоёмкого метода выявления процесса онкогенеза на основе вскрытия механизма формирования и развития онкологических заболеваний. Позволяет выявлять их на самых ранних стадиях, формировать группы риска и своевременно разработать тактику их лечения. Данный метод базируется на использовании характеристик спонтанного и вызванного электромагнитного излучения биологических тканей для определения диагностических признаков заболеваний, в том числе онкологических. Многочисленные статьи, монографии, патенты и другие публикации в мировой научной прессе свидетельствуют о перспективности этого направления и необходимости его использования в региональных сетях (от ФАПов до специализированных клиник).

Планируемый к реализации комплекс «СКИФ» относится к высоким технологиям и позиционируется в области новейших достижений микроволновой диагностики.

*Получен патент на полезную модель № 92386 «Пристрій вимірювання й реєстрації електромагнітного випромінювання біологічних об'єктів для діагностики» от 25.10.2010. Патент на изобретение № 92381 «Спосіб дистанційної діагностики стану людини» от 25.10.2010. Патент на полезную модель № 41792 «Пристрій для вимірювання й реєстрації електромагнітного випромінювання біологічних об'єктів» от 10.06.2009. Патент на полезную модель № 97745 «Спосіб раннього виявлення злоякісних новоутворень молочних залоз» от 10.04.2015. Патент на полезную модель № 39427 «Спосіб вимірювання електромагнітного випромінювання тіла людини для діагностики» от 25.02.2009.*

В дальнейшем возможна разработка методик сдерживания развития онкологических процессов, исходя

из данных диагностики, что позволит целенаправленно и под контролем проводить своевременное лечение.

Метод не имеет противопоказаний и абсолютно безопасен, малозатратный и точный.

Программу обследований онкопатологии молочных желез можно рассматривать как **ОПЕРАТИВНО-ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ**, поскольку позволяет снабдить лечебные учреждения от фельдшерского пункта до специализированных клиник и передавать данные в центр (ТЕЛЕМЕДИЦИНА).

Простота в использовании, достоверность и доступность исследований даст возможность в разы снизить численность «поздних» диагнозов и таким образом сохранить здоровье многих жизней, что благотворно скажется на демографических показателях и, следовательно, уменьшит затратную часть на обеспечение медицинских услуг населения, особенно в отдаленных населенных пунктах, прежде всего в сельской местности.

Предлагается эти проблемы решать с помощью современных, отечественных диагностических систем.

### Выводы.

Благодаря более высокой, по сравнению с другими диагностическими методами, *чувствительности, специфичности, воспроизводимости, а также её полной безвредности*, экономичности МИКРОВОЛНОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ, дает основание утверждать правомерность проведения скрининг-исследований, при профилактических осмотрах, как для выявления новообразований, так и для контроля за лечением онкологических заболеваний молочных желез.

МИКРОВОЛНОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ обладает главным преимуществом в сравнении с УЗИ, маммографом, рентгеновскими методами исследований – **СПЕЦИФИЧНОСТЬЮ**, поскольку выявляет (на доклинической стадии), характерный сигнал, присущий только онкопроцессу, при исследовании, например повышенной скорости обмена у онкоклетки.

С учетом вышесказанного мы предлагаем следующий алгоритм маммологического обследования женщин. Все женщины, начиная с 15-летнего возраста, должны 1 раз в 2 года (или чаще) проходить клиническое обследование методом МИКРОВОЛНОВОЙ СПЕКТРОСКОПИИ, включающее осмотр и пальпацию молочных желез.

Женщины, у которых выявляемые МИКРОВОЛНОВОЙ СПЕКТРОСКОПИЕЙ патологические изменения не подтверждаются другими диагностическими методами (в том числе морфологическим исследованием), должны быть включены в группу повышенного риска по раку молочной железы.

Мы считаем, что широкое применение метода диагностики МИКРОВОЛНОВОЙ СПЕКТРОСКОПИИ поможет увеличить частоту выявления случаев раннего рака молочных желез с минимальными затратами экономических средств и времени высококвалифицированных специалистов.

Представленная схема диагностики заболеваний молочных желез, включающая методы МИКРОВОЛНОВОЙ СПЕКТРОСКОПИИ, может быть уточнена в процессе ее применения в медицинских учреждениях на достаточно представительной выборке пациентов.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Хокканен В. Є., Гончарук М. Д., Гончарук Г. М. «Пристрій вимірювання й реєстрації електромагнітного випромінювання біологічних об'єктів для діагностики» патент на корисну модель № 92386 від 25.10.2010.
2. Хокканен В. Є. (RU), Гончарук М. Д., Гончарук Г. М. «Спосіб дистанційної діагностики стану людини» патент на корисну модель № 92381 від 25.10.2010.
3. Гончарук М. Д. «Спосіб раннього виявлення злоякісних новоутворень молочних залоз» патент від 10.04.2015.
4. Хокканен В. Є. (RU), Гончарук М. Д., Гончарук Г. М. «Спосіб вимірювання електромагнітного випромінювання тіла людини для діагностики» патент на корисну модель № 39427 від 25.02.2009.
5. Хокканен В. Є. (RU), Гончарук М. Д., Гончарук Г. М. «Пристрій для вимірювання й реєстрації електромагнітного випромінювання» патент на корисну модель № 41792 від 10.06.2009.
6. Ткаченко Ю. А., Голованова М. В., Колосова Т. А., Макарова Т. В., Овечкин А. М. Референтная база данных по термодиагностике, 1999.
7. Венхвадзе Р. Я., Лалашвили К. Я., Капанадзе Б. Б. Машинная термодиагностика опухолевых процессов молочных желез. Тепловидение в медицине. – Л., 1990.
8. Гершанович М. Л. Тепловидение и его применение в медицине. – М., 1981.
9. Линденбратен Л. Д., Бурдина Л. М., Пинхосевич Е. Г. Маммография (Учебный атлас). – М., 1997.
10. Мирошников М. М. Тепловизионная аппаратура и ее применение в медицине. – Л., 1999.
11. Мирошников М. М., Гершанович М. Л., Соболева Н. Ф. Обоснование критериев автоматического анализа термограмм с целью ранней тепловизионной диагностики рака молочной железы. Тепловидение в медицине. – Л., 1990.
12. Напалков Н. П. Основные направления и перспективы применения термографии в клинической онкологии. Тепловидение в медицине. – Л., 1990.
13. Плетнев С. Д., Мазурин В. Г. Термография в формировании групп риска по раку молочной железы: методические рекомендации. МЗ РСФСР. – 1989.
14. Розенфельд Л. Г. Способы активной термографии в медицине: состояние вопроса и перспективы / Л. Г. Розенфельд, Н. Н. Колотилова // Медицинская радиология. – 1986, Т. 31, № 11.
15. Amalric R., Guraud D., Altschuler C. Et al. Vie med. – 1980. Vol. 61.
16. Бурдина Л. М., Вайсблат А. В., Веснин С. Г., Тихомирова Н. Н. // Маммология. – 1997. – № 2. – стр. 17–22.
17. Бурдина Л. М., Вайсблат А. В., Веснин С. Г., Конкин М. А., Лащенков А. В., Наумкина Н. Г., Тихомирова Н. Н. Применение радиотермометрии для диагностики рака молочной железы // Маммология. – 1998. – № 2. – С. 17–22.
18. W. Cockburn Breast Thermal Imaging, the Paradigm Shift – Thermologie Oesterreich 1997, ISSN-1021-4356.
19. Barrett A., Myers P. C., Sadowsky N. L. Dedection of breast cancer by microwave radiometre. Radio Sci. – 1977. – Vol 12, № 68. – P. 167–171.
20. Троицкий В. С. К теории контактных радиотермометрических измерений внутренней температуры тел. // Изв. вузов. Сер. Радиофизика. – 1981. – т. 24, № 9. – С. 1054.
21. Сборник трудов всесоюзной конференции «Методические вопросы определения температуры биологических объектов радиофизическими методами» (Звенигород – 84). – М., 1985.
22. Рахлин В. Л., Алова С. Е. Радиотермометрия в диагностике патологии молочных желез, гениталий, предстательной железы и позвоночника. Препринт № 253, Горький, НИРФИ, 1988.
23. Ludeke K. M., Kohler J., Kanzenbach J. A new radiation balance microwave thermograph for simultaneous and independent temperature and emissivity measurements // J. Microwave Power. – 1979. – vol. 14, № 2. – P. 117–121.
24. Carr K. L. Microwave Radiometry: its Importance to the Detection of Cancer. IEEE MTT, vol. 37 № 12 Dec., 1989.
25. В. М. Поляков, А. С. Шмаленюк СВЧ-термография и перспективы ее развития. Электроника СВЧ, вып. 8 (1640). – Москва, 1991.
26. Малыгин А. А. Радиотермометрия в диагностике заболеваний молочной железы. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Н. Новгород, 1993.
27. Land D. V. A clinical microwave thermography system. Proc. 1987. – vol. 134. – p.p. 193–200.
28. В. М. Моисеенко. Кинетические особенности роста рака молочной железы и их значение для раннего выявления опухоли / В. М. Моисеенко, В. Ф. Семиглазов // Маммология. – 1997. – № 3. – С. 3–12.

**М. Д. Гончарук,**

*медична фірма «Біополіс», м. Миколаїв, Україна*

**ДІАГНОСТИКА ОНКОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ЗА  
ТЕМПЕРАТУРНИМИ АНОМАЛІЯМИ ТЕПЛОВІЗІЙНОГО  
ЗОБРАЖЕННЯ І МІКРОХВИЛЬОВОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ**

*Наводяться результати дослідів з діагностики онкологічних захворювань за температурними аномаліями тепловізіонного зображення і мікрохвильовій спектроскопії. Запатентований автором пристрій пропонується для масового обстеження жіночого населення*

**Ключові слова:** *діагностика онкологічних захворювань; мікрохвильова спектроскопія; тепловізор.*

**M. D. Goncharuk,**  
*medical company «Biopolis», Mykolaiv, Ukraine*

**CANCER DIAGNOSIS BY TEMPERATURE ANOMALIES  
THERMAL IMAGING AND MICROWAVE SPECTROSCOPY**

*Test results of the cancer diagnosis by temperature anomalies thermal imaging and microwave spectroscopy. The patented device is offered by the author for the mass screening of the female population.*

**Key words:** *cancer diagnosis; microwave spectroscopy; Thermal Imager.*

**Рецензенти:** *Радченко М. І., д-р техн. наук, професор;  
Щербак Ю. Г., канд. техн. наук, доцент.*

© Гончарук Н. Д., 2015

*Дата надходження статті до редколегії 12.05.2015*