

AUTHORS: Mishina IM:DATE: 1967TITLE: (A calorimetric method of assessing the thermal effect in the ultrahigh frequency field of the "Luch-58" instrument)SOURCE: Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult 32(4):351-3, Jul-Aug (Rus)

MAIN SUBJECT HEADING:

AN	HU	AT	IH	M
ANALYTICS	HUMAN EFFECTS	ANIMAL TOXICITY	WORKPLACE PRACTICES-ENGINEERING CONTROLS	MISCELLANEOUS

SECONDARY SUBJECT HEADINGS: AN HU AT IH M

Physical/Chemical Properties

Review

Animal Toxicology

Non-occupational Human Exposure

Occupational Exposure

Epidemiology

Standards

Manufacturing

Uses

Reactions

Sampling/Analytical Methods

Reported Ambient Levels

Measured Methods

Work Practices

Engineering Controls

Biological Monitoring

Methods of Analysis

Treatment

Transportation/Handling/
Storage/Labeling*not transal
RC*

КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ТЕПЛОВОГО ЭФФЕКТА В ПОЛЕ СВЧ АППАРАТА «ЛУЧ-58»

И. М. Мишина

Кафедра пропедевтики внутренних болезней с курсом физиотерапии,
курортологии и лечебной физкультуры (нач. — проф. П. А. Сорокин)
Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, Ленинград

Несмотря на то что микроволновая терапия находит все большее применение в клинике, изучение физиологического и терапевтического действия поля СВЧ нельзя считать законченным. Кроме того, практическая работа с микроволновым генератором «Луч-58» требует достаточно точных и простых методов оценки некоторых сторон физического действия этого поля, удобных для повседневного использования в лечебных учреждениях. Появление новых моделей этого аппарата, снабжение их излучателями различной величины и формы, наконец, изменение режима работы генераторов в процессе их эксплуатации, как показывает опыт, может существенно изменить некоторые физические параметры поля СВЧ, что является очень важным моментом при проведении эксперимента или лечебной процедуры.

В настоящее время отечественная промышленность выпускает измерительные приборы «ИММ-6», «ИММ-10», «Медик» и др.; эти приборы нельзя, однако, помимо их громоздкости, без дополнительных приспособлений использовать для проведения измерений в лечебных кабинетах.

Предлагаемая техника калориметрической оценки поля СВЧ не нова. Ее применяли некоторые авторы в эксперименте, а на заводе «ЭМА», который выпускает аппараты «Луч-58», градуировку ваттметра в настоящее время осуществляют именно калориметрическим методом.

Раньше чаще всего проводили эксперименты на моделях, похожих на различные ткани животных. Но так как основой, составляющей большинство живых тканей, является вода и именно в результате ее взаимодействия с микроволнами происходит преобразование энергии поля СВЧ в тепловую — наиболее очевидный эффект действия этого поля, мы в качестве модели исследования взяли воду.

Величина теплового эффекта действия интенсивного поля СВЧ, определяемая повышением температуры в облучаемых тканях, находится в прямо пропорциональной зависимости от интенсивности поля. Поэтому, так как вода является хорошим поглотителем энергии поля СВЧ, можно определить интенсивность электромагнитного излучения или поглощенную энергию путем измерения температуры воды в результате воздействия на нее полем СВЧ. Время подъема температуры и различия в температуре до и после облучения являются основными параметрами для оценки излучаемой микроволновой мощности. Однако при этом необходимо соблюдение следующих условий: при проведении эксперимента температура окружающего воздуха должна быть по возможности постоянной. Мы выполняли исследования при температуре $18 \pm 0,5^\circ$. Такую же исходную температуру имела вода, используемая для исследования. Обычно при подобных исследованиях пользуются калориметрическими сосудами. Мы в данной работе применяли стеклянные стаканы объемом 100 мл (диаметр 4,5 см).

Были поставлены и контрольные опыты с использованием теплоизоляции из различных материалов, уменьшающих теплоотдачу, но прозрачных для электромагнитного излучения. Однако, как показали наблюдения, при возникающих при этом градиентах температур ($1-2^\circ$), учитывая практические цели предлагаемой методики, теплозащитой можно прене-

годы функцио-
ну импульсов,
уставах повре-
егда сочетали
щими упраж-
зы (ронидазы
рубцов и пре-
евом суставе
осле утренней
дое движение

е и активные
ли активные
г 4 до 14 лет
ти, а также
ных, просле-
в описанного
становления
особствовало
к как он был
ов они сами
Когда в от-
мп, то заня-
льшую эмо-
проведения
тебном учре-

Л., 1962. —
— Жуков-
М. Врачебный
О. П. Вестн.
кии кинесте-
оронеж, 1960.
января 1965 г.

бречь. В пределах точности эксперимента ($\pm 0,5^\circ$) мы не отметили также разницы в нагревании дистиллированной и водопроводной воды.

В зависимости от цели исследования изменялись время воздействия поля СВЧ, расстояние от излучателя (в пределах, используемых при терапии), мощность (по показаниям ваттметра), а также число стаканов воды (от 1 до 41), зависящее от размера исследуемой площади. Распределение теплового эффекта поля СВЧ мы изучали при излучателях прямоугольной формы с диаметрами 9, 14 и 18 см. Температуру воды измеряли химическим термометром.

Как показали исследования, распределение плотности потока излучения носило симметричный характер относительно плоскости, перпендикулярной излучателю и проходившей через штырь, который находится в конце волновода и служит для возбуждения колебаний в излучателе, а следовательно, определяет плоскость поляризации излучаемых колебаний.

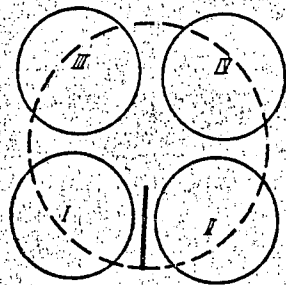


Рис. 1.

Измерения по оси излучателя показали, что величина нагрева воды на расстоянии 5—15 см от излучателя линейно зависит от мощности излучения (по показаниям миллиамперметра). Коэффициент пропорциональности равен $0,2^\circ$ на 1 *вт*. При измерении температуры воды через равные промежутки времени установлено, что в течение примерно 50 мин. она повышается прямо пропорционально времени, а затем скорость нагрева заметно уменьшается и кривая приобретает экспоненциальный характер. При исследовании зависимости интенсивности нагрева от расстояния излучателя до поверхности воды (в пределах 5—15 см) оказывалось, что температура изменяется обратно пропорционально расстоянию, причем на расстоянии меньше 5 см температура резко повышается.

Для изучения распределения поля вблизи излучателя мы применяли различное расположение стаканов. При этом была обнаружена определенная закономерность распределения нагрева воды (а следовательно, и плотности потоков мощности излучения) в результате воздействия СВЧ поля, выражающаяся в том, что в зоне III и IV (рис. 1), т. е. в секторах, противоположных штырю, температура выше, чем в зоне I и II. Очевидно, это связано с тем что формирование бегущей волны происходит в непосредственной близости от излучателя вследствие взаимодействия электромагнитных колебаний, излучаемых штырем и отраженных от стенок излучателя. Вследствие этого максимум потока энергии смещается от центра в сторону секторов III и IV, причем при меньшем диаметре излучателя имеет место меньшая разница температур между I—II и III—IV секторами. При боль-

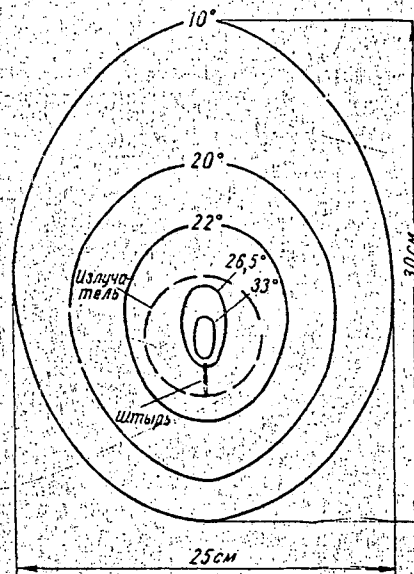


Рис. 2.

увеличивается не лучения.

На основании стей потоков мо из них представле ковой температур картину дают изл на себя внимание ления потока эне неравномерное рас лением) полей ме противоположной личные излучател точки наибольши:

Метод kalori нения различных разницу в работе р и того же генерат корригировать тер риметрической спо ное использовани

К ИСТО

(К

Данная тема от врачевания. Причина церкви, усматривающ нозой религии¹. Кро ио-русских рукописей торнографии, часто ст ню нашего народа. Та лое отечественной бал ными, климатическим дала множеством при

Исходя из исто Ф. Миклошича (Miklošič славянским словом К таким же исходным «лазны», встречающейс Лазне). В качестве с еще термин «купальн а в седой древности « Приведенные словарп никах письменности.

Своей осведомле были обязаны чтению Одним из самых ранн древнейший вариант там применялись в це

¹ «Пролог» по ст
² Ф. И. Бусл
с. 22—23.

шем диаметре излучателя ввиду увеличения области формирования волны увеличивается неравномерность в распределении плотности потока излучения.

На основании полученных данных были построены диаграммы плотностей потоков мощности полей СВЧ при различных излучателях. Одна из них представлена на рис. 2 (кривые-изотермы соединяют точки с одинаковой температурой) при диаметре излучателя 9 см. Сходную графическую картину дают излучатели и больших размеров, однако при этом обращает на себя внимание большая концентрация энергии. При изучении распределения потока энергии от излучателя прямоугольной формы мы отметили неравномерное распределение интенсивности по площади излучателя с «усилением» полей между центром и краями излучателя, а также в области, противоположной расположению штыря. Таким образом, применяя различные излучатели при отпуске процедуры, можно заранее предусмотреть точки наибольших плотностей энергии.

Метод калориметрической оценки поля СВЧ мы применили и для сравнения различных аппаратов «Луч-58». Эта методика позволила выявить разницу в работе различных генераторов, а также изменения в работе одного и того же генератора в процессе эксплуатации. Зная эту разницу, можно корректировать терапевтическую мощность. Поэтому мы считаем, что калориметрический способ оценки плотности потока энергии облегчает правильное использование аппаратов СВЧ с медицинскими целями.

Поступила: 18 июля 1964 г.

УДК 615.83(47)(047:093)

К ИСТОРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕЛЕБНЫХ СИЛ ПРИРОДЫ В ДРЕВНЕЙ РУСИ

(Краткий обзор старинной письменности
и литературы)

Н. А. Богоявленский (Ленинград)

Данная тема относится к одной из наименее разработанных глав древнерусского врачевания. Причинами этого были гибель многих исторических документов, оппозиция церкви, усматривавшая в обращении русских людей к природе опасность откола их от новой религии¹. Кроме того, малодоступная для врачей палеографическая основа славяно-русских рукописей не стимулировала их разработки представителями буржуазной историографии, часто стоявшими на негативистских позициях к общему культурному уровню нашего народа. Так неоправданно суживался, обеднялся и искажался взгляд на прошлое отечественной бальнеологии. Между тем древняя Русь с ее разнообразными почвенными, климатическими, метеорологическими, гидро- и орографическими условиями обладала множеством природных целебных факторов.

Исходя из исторической этимологии А. Х. Востокова, С. Буслаева, Я. Гримма, Ф. Миклошича (Miklosich, Radices linguae Slovenicae), наиболее распространенным общеславянским словом из области бальнеологии надо считать слово «топлица», «теплица»². К таким же исходным дефинициям принадлежало название «кладязь», «клячь», а также «лазня», встречающееся и ныне у чехов, сербов-лужичан (ср. Марьянские и Франтишковы Лазне). В качестве синонима «топлиц» и «лазней» филолог А. Х. Востоков выдвигает еще термин «купалиште», производя его от слова «кипеть». Ныне просторечное «баня», а в сегой древности «балниа» проникло к нам через античный мир (Balneum) и Византию. Приведенные словарные обозначения очень часто смешивались как в быту, так и в памятниках письменности.

Своей осведомленностью о зарубежных очагах бальнеологии русские книжники были обязаны чтению литературы, путешествиям и международным культурным связям. Одним из самых ранних описаний бальнеологического учреждения в Карпатах является древнейший вариант жития Космы и Дамнана от второй половины X века. Теплые воды там применялись в перемену с «хладными». Лечение сопровождалось массажем «с елеом»

¹ «Пролог» по списку XIII века.

² Ф. И. Буслаев. «О влиянии христианства на славянский язык». М., 1948, с. 22—23.

метили также
ды.
я воздействия
льзуемых при
иско стаканов
и. Распреде-
х прямоуголь-
меряли хими-
ютока излуче-
ти, перпенди-



нагрева воды
ности излуче-
циональности
авные проме-
а повышается
иметно умень-
ри исследова-
ателя до по-
ратура изме-
стоянии мень-
ы применяли
а определен-
льно, и плот-
я СВЧ поля,
рах, противо-
чевидно, это
в непосредст-
электромагнит-
излучателя
ра в сторону
имеет место
При боль-