

## Литература

1. Бекман И.Н. Радиохимия, т. 1. М. – Онтопринт, 2011 г. - 398 с.
2. Бекман И.Н. Радиохимия, т. 2. М. – Онтопринт, 2014 г. - 398 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Борисевич А.О

Научный руководитель: Кудин В.И. к.ф.-м.н., доцент, Токарская В.В.

Каждый день мы, не задумываясь, пользуемся достижениями научно-технического прогресса: утюжим белье, кипятим электрический чайник, разогреваем в СВЧ-печи завтрак, обед и ужин, включаем стиральную машину и пылесос, фоном в доме работает телевизор, а еще фен, миксер, кофеварка и т.д. Что уж говорить о персональном компьютере (планшете) и мобильном телефоне — с ними наше поколение неразлучно!

А задумываемся ли мы: как взаимодействуют наш организм и все перечисленные приборы? По данным ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения) воздействие бытовых приборов на организм человека достаточно ощутимо.

Наибольшая плотность потока мощности лежит на таком бытовом приборе как СВЧ. Однако, никто не пользуется СВЧ достаточно долгое время и не сидит вплотную прижавшись к ней, в то время как многие люди способны часами, в любой ситуации или говорить по мобильному телефону или входить через него на Internet- порталы, сайты, чаты.

Необходимость увеличить собственный диапазон знаний и обратить внимание людей на проблемы пользования мобильной связью, выработать правила, позволяющие уменьшить вред, и определили для нас актуальность выбранной темы:

*Исследование влияния электромагнитного излучения мобильного телефона на организм человека.*

Цель:

*узнать о механизме и последствиях воздействия электромагнитного излучения и выработать правила пользования мобильной связью, позволяющие уменьшить данный вред.*

Электромагнитные волны, возбуждаются различными излучающими объектами, – заряженными частицами, атомами, молекулами, антеннами и

пр. В зависимости от длины волны взаимодействие электромагнитных волн с веществом различно в разных частях спектра.

Воздействия разных видов излучения на организм человека тоже различны: гамма- и рентгеновское излучения пронизывают его, вызывая повреждение тканей, видимый свет вызывает зрительное ощущение в глазу, инфракрасное излучение, падая на тело человека, нагревает его, а радиоволны и электромагнитные колебания низких частот человеком явно не ощущаются.

Тем не менее, если нет ощущения — это не значит, что не существует воздействия.

ЭМВ обладают наибольшей проникающей способностью. Процесс взаимодействия ЭМВ с живыми организмами может быть представлен в следующем виде: поглощение энергии ЭМВ клетками живого организма; превращение энергии в химическую энергию с образованием ионов и свободных активных радикалов.

Свободные радикалы обладают большой повреждающей силой. В результате нарушается обмен веществ. И высвобождаются аллергены и токсины, что и приводит к различным нарушениям.

Под воздействием ЭМВ и ЭМП происходит разрушение иммунной системы и создание благоприятных условий в организме для размножения, роста бактерий, вирусов, грибов.

ЭМП влияют на нервную систему и вызывают возбуждение, раздражительность, слабость, тошноту, рвоту, головную боль, умеренное повышение температуры тела. Возникают жалобы на общую слабость, снижение аппетита. Более значительные нарушения проявляется головной болью, бессонницей, нарастанием общей слабости, истощением организма, повышенной кровоточивостью. Кроме того ЭМВ оказывают тепловое воздействие. Наиболее вредным для организма человека с точки зрения биологии является высокочастотное излучение сантиметрового диапазона (СВЧ). Воздействие СВЧ-излучения на мозг человека значительно меньше, так как мозг защищен костями черепа — кости выступают в качестве экрана-отражателя. Однако необходимо обратить внимание на то, что у ребенка и подростка кости черепа значительно тоньше, чем у взрослого человека. В результате воздействия на ребенка значительно сильнее.

ЭМИ характеризуются тремя основными параметрами: напряженностью электрического поля (Е), напряженностью магнитного поля (Н) и плотностью потока энергии (ППЭ). Важным параметром ЭМВ и ЭМП, определяющим их биологическое воздействие на организм человека, является интенсивность или плотность потока энергии (ППЭ), выражаемая в мВт/м<sup>2</sup>. По разным данным интенсивность потока энергии мобильных телефонов разных производителей колеблется в диапазоне:

В режиме ожидания:  $3 - 150 \frac{\text{мВт}}{\text{м}^2}$  ;

Во время разговора:  $20 - 180 \frac{\text{мВт}}{\text{м}^2}$ .

В момент установления связи:  $80 - 700 \frac{\text{мВт}}{\text{м}^2}$

Мы экспериментально исследовали изменения интенсивности ЭМП от следующих факторов:

1. Расстояние от мобильного телефона до пользователя;
2. Количество одновременно работающих телефонов;

Для этого использовали «Индикатор индукции магнитного поля И554» При появлении внешнего магнитного поля, направленного вдоль оси измерительной обмотки индикатора, в ней наводится ЭДС удвоенной частоты, пропорциональная индукции наблюдаемого магнитного поля.

Питание обмотки возбуждения индикатора осуществляется напряжением переменного тока от генератора, а измерительная обмотка подключается к гальванометру. Наибольшее отклонение стрелки гальванометра — амплитудное значение, будет при совпадении направления исследуемого поля с направлением концов сердечника. При этом, чем больше амплитуда отклонения стрелки гальванометра, тем больше интенсивность ЭМП.

В результате при изменении расстояния от мобильного телефона, до пользователя мы увидели, что при увеличении расстояния стрелка гальванометра отклонялась меньше, следовательно, чем ближе источник ЭМ сигнала, тем его влияние больше.

Когда мы измеряли интенсивность излучения при одновременно включении нескольких аппаратов, настроенных на вызов, мы очень четко зафиксировали, что при одном аппарате стрелка отклонялась на одно деление, при двух на 3, а при трех отклонение превышало 5 делений гальванометра.

Мы также исследовали мощность ЭМИ в зависимости от места нахождения. Поскольку для использования первой установки необходимо подключение к электросети, то для измерения падения уровня сигнала мы использовали радиоприемник из детского электронного конструктора «Знаток» в качестве приемника микроволн с частотой сигнала в пределах частотного диапазона мобильных телефонов. Радиоприемник реагировал треском на сигнал мобильного телефона, а для измерения уровня сигнала использовалась шкала настройки громкости мобильного телефона. Чем при большем делении шкалы громкости прекращался треск, тем более мощный сигнал дает мобильник в данных условиях.

Мы проводили оценочные измерения на улице, в машине и в лифте. На открытом пространстве треск был при полном числе делений — 8, но при одном нажатии (уменьшении до 7) уже пропадал. При помещении телефона в машину треск пропадал только на 3 делении, а в лифте на 1 делении. Следовательно, мощность ЭМ сигнала пропорционально

усиливается. Это может объясняться проводящей оболочкой кабины автомобиля и лифта, в результате чего сигнал становится слабым и контур телефона работает «в полную силу», а возможно многократные отражения сигнала вызывают резонанс.

*По результатам информационного и экспериментальных исследований нами были разработаны следующие правила:*

Если вам приходится много общаться по мобильному телефону, не держите его постоянно возле уха и тем более не пользуйтесь наушниками во время разговора.

Старайтесь не разговаривать дольше трех минут. Между разговорами делайте перерывы не менее чем на 15 минут. Следите, чтобы общее количество разговоров за сутки не превышало одного часа.

Не разговаривайте по мобильному телефону в транспорте и в лифте. Очки в металлической оправе также лучше снимать во время разговора.

Набрав нужный номер, не прижимайте сразу к уху следите за процессом вызова, глядя на экран мобильного, и только после того, как соединение произошло, поднесите его к уху.

Держите телефон не ближе 2 м от кровати, и ни в коем случае не держите заряжающийся телефон на тумбочке возле кровати во время сна.