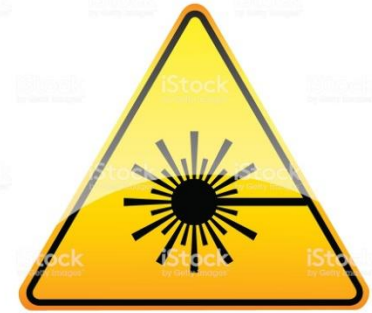
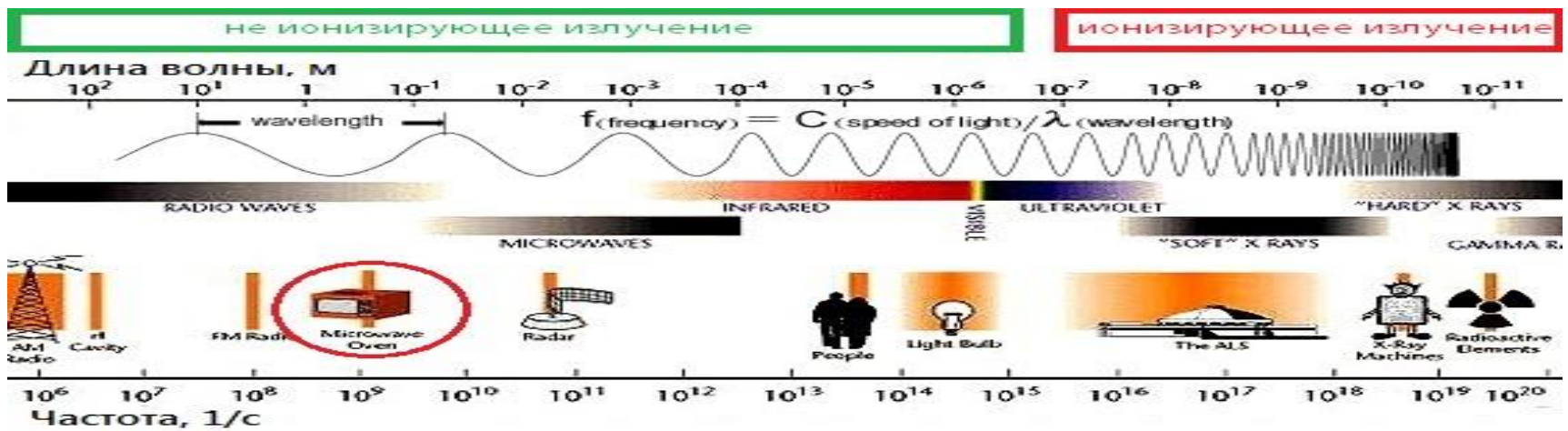




#49902922

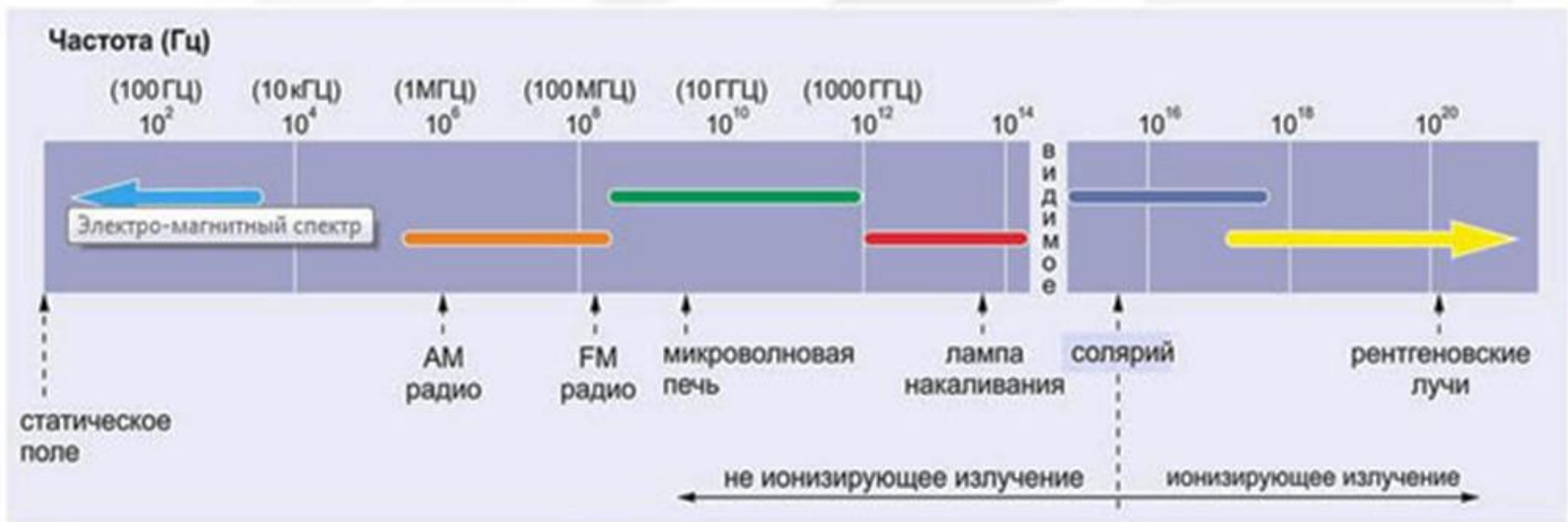


Гигиеническое значение воздействия электромагнитных полей



Лектор: к.м.н., доцент кафедры гигиены Ситникова Елена Михайловна

Электромагнитное излучение – это колебания электрического и магнитного полей



крайне-низкочастотное излучение
радиоволны

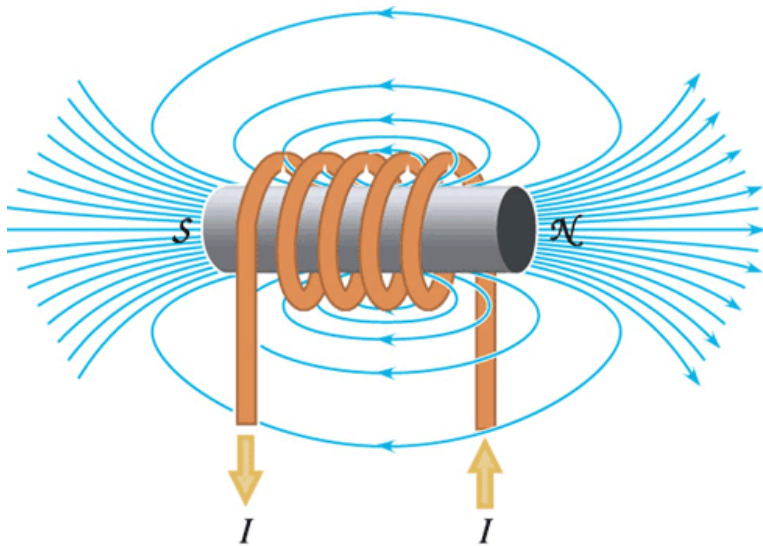
микроволны
инфракрасное излучение

ультрафиолетовое излучение
рентгеновские лучи

Номер диапазона	Название диапазона по частоте	Диапазон частот	Название диапазона по длине волны	Длина волны
1	<i>Крайне низкие, КНЧ</i>	<i>3-30 Гц</i>	<i>Декамегаметровые</i>	<i>100-10 Мм</i>
2	<i>Сверхнизкие, СНЧ</i>	<i>30-300 Гц</i>	<i>Мегаметровые</i>	<i>10-1 Мм</i>
3	<i>Инфранизкие, ИНЧ</i>	<i>0,3-3 кГц</i>	<i>Гектокилометровые</i>	<i>1000-100 км</i>
4	<i>Очень низкие, ОНЧ</i>	<i>3-30 кГц</i>	<i>Мириаметровые</i>	<i>100-10 км</i>
5	<i>Низкие частоты, НЧ</i>	<i>30-300 кГц</i>	<i>Километровые</i>	<i>10-1 км</i>
6	<i>Средние, СЧ</i>	<i>0,3-3 МГц</i>	<i>Гектометровые</i>	<i>1-0,1 км</i>
7	<i>Высокие частоты, ВЧ</i>	<i>3-30 МГц</i>	<i>Декаметровые</i>	<i>100-10 м</i>
8	<i>Очень высокие, ОВЧ</i>	<i>30-300 МГц</i>	<i>Метровые</i>	<i>1-0,1 м</i>
9	<i>Ультравысокие, УВЧ</i>	<i>0,3-3 ГГц</i>	<i>Дециметровые</i>	<i>1-0,1 м</i>
10	<i>Сверхвысокие, СВЧ</i>	<i>3-30 ГГц</i>	<i>Сантиметровые</i>	<i>10-1 см</i>
11	<i>Крайне высокие, КВЧ</i>	<i>30-300 ГГц</i>	<i>Миллиметровые</i>	<i>10-1 мм</i>
12	<i>Гипервысокие, ГВЧ</i>	<i>300-3000 ГГц</i>	<i>Децимиллиметровые</i>	<i>1-0,1 мм</i>



ЭМП как фактор



гипогеомагнитные
поля (ГГМП)

электростатические
(ЭСП) и постоянные
магнитные поля
(ПМП)

ЭМП в диапазоне частот
от 1 Гц до 300 ГГц-
особо выделяют ЭМП
промышленной частоты
50 Гц (ЭП и МП ПЧ)

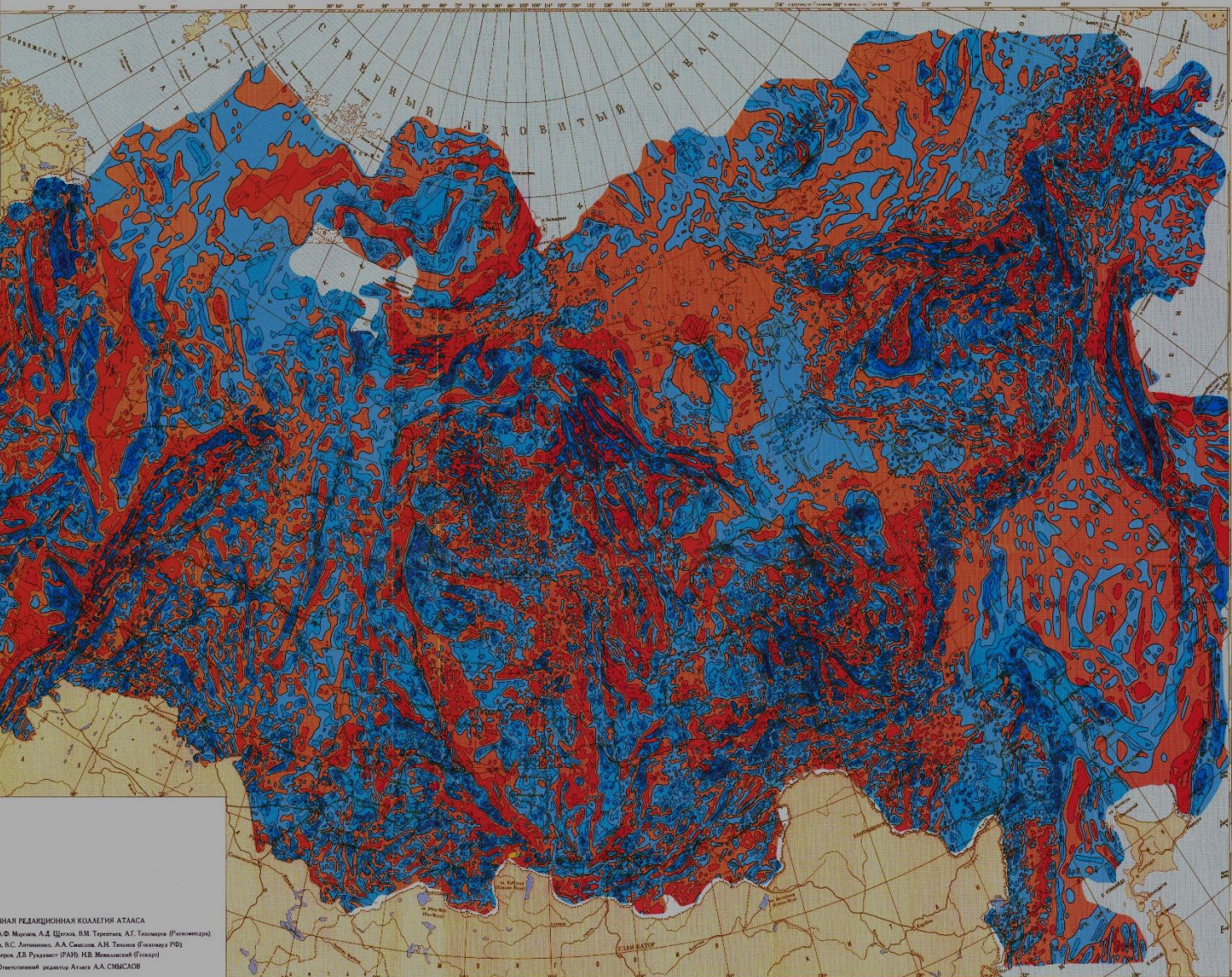
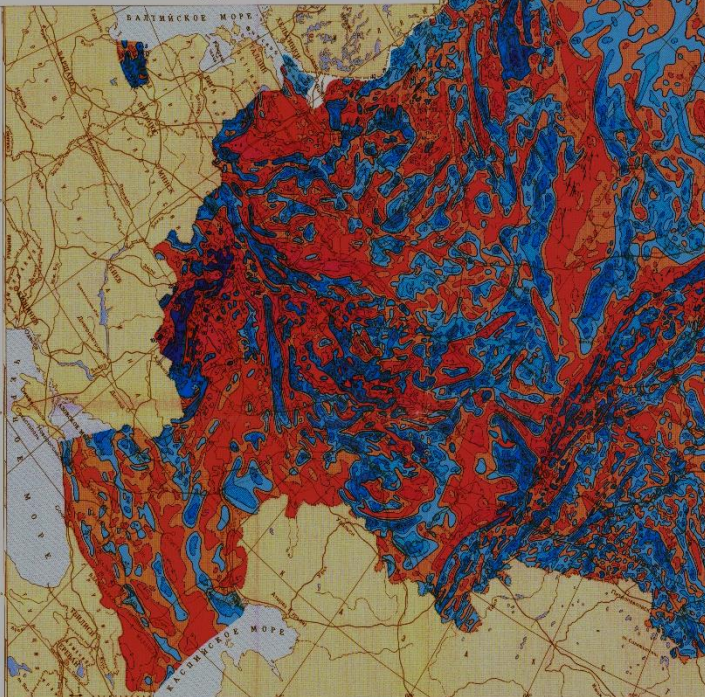
электромагнитные поля
радиочастотного
диапазона от 3 кГц до 300
ГГц (ЭМП РЧ)

КАРТА АНОМАЛЬНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ (ΔT)_a РОССИИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ АКВАТОРИЙ MAP OF ANOMALOUS MAGNETIC FIELD (ΔT)_a OF RUSSIA AND ADJACENT WATER AREAS

Эпоха 1964.5; Ты ВСЕГЕИ Эпоха 1964.5; Ты ВСЕГЕИ

Масштаб (Scale) 1:10 000 000

1995



Карту составили: Т.П. Литвинова, Н.П. Шварцова
The map is compiled by: T.P. Litvinova, N.P. Shvartsova

Редакторы: Т.П. ЛИТВИНОВА, З.А. МАКАРОВА
Editors: T.P. LITVINOVA, Z.A. MAKAROVA

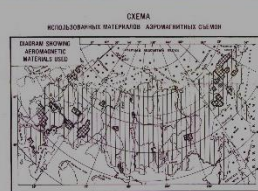
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕКТИВА АТЛАСА
В.П. Овсян, Е.А. Яценко, А.Ф. Муромов, А.Д. Щеголов, В.М. Тютчевский, А.Г. Толмачев (Редакторы)
Н.М. Прокуряков, В.С. Литвиненко, А.А. Савинский, А.Н. Ткачев (Госкомур РФ)
Н.П. Алавердов, Д.В. Рудневский (РАН), Н.В. Жидковская (Госкомур)
Отвественный редактор Атласа А.А. СМЫСЛОВ

СНОВЕР РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕКТИВЫ АТЛАСА

У.Р. Овсян, В.А. Ушакович, А.Ф. Муромов, А.Д. Щеголов, В.М. Тютчевский, А.Г. Толмачев (Редакторы)
Н.М. Прокуряков, В.С. Литвиненко, А.А. Савинский, А.Н. Ткачев (Госкомур РФ)
Н.П. Алавердов, Д.В. Рудневский (РАН), Н.В. Жидковская (Госкомур)
Ответственный редактор Атласа А.А. СМЫСЛОВ

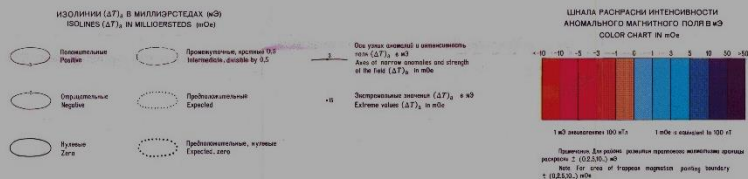
Карта составлена на основе Карты аномального магнитного поля (ΔT)_a территории СССР и прилегающих акваторий масштаба 1:30 000 000, составленной: Т.П. Литвиновой, Н.П. Шварцовой, А.В. Брыцовой, ВСЕГЕИ 1978 и Карты аномального магнитного поля (ΔT)_a арктического шельфа СССР и прилегающих акваторий масштаба 1:3 000 000, составленной редакцией ВСЕГЕИ, ВСЕГЕИ 1978.

This map is compiled on the basis of the Map of anomalous magnetic field (ΔT)_a of the USSR territory and some adjacent water areas, scale 1:30 000 000, compiled by: T.P. Litvinova, N.P. Shvartsova, N.P. Shvartsova, A.V. Brycova, VSEGEI 1978 and the Map of anomalous magnetic field (ΔT)_a of Arctic shelf of the USSR and adjacent areas, scale 1:3 000 000. Editor-in-Chief V.N. Shvartsova, VSEGEI 1978.



Масштабы аэромагнитной съемки
Scale of aeromagnetic survey

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ LEGEND



Аномальные зоны России

СМЕРТЬ-ГОРА

Местность действует как наркотик, вызывая различные галлюцинации у туристов

гора Мертвецов

(перевал Дятлова)

Существует легенда, что 9 манси, погибших здесь, убивают туристов

САМАРСКАЯ ЛУКА

Здесь нередко видят НЛО и снежного человека

КУБАНСКИЙ ТРЕУГОЛЬНИК

Место знаменито древними дольменами и мистическими кругами на полях

ДОЛИНА СМЕРТИ

Эта область необъяснимым образом убивает животных и птиц

ВЫСОТА 611

Местные жители наблюдают здесь летающие тарелки самых разных конфигураций

МЕДВЕДИЦКАЯ ГРЯДА

Здесь часто замечают полеты НЛО и огромные шаровые молнии

АРКАИМ

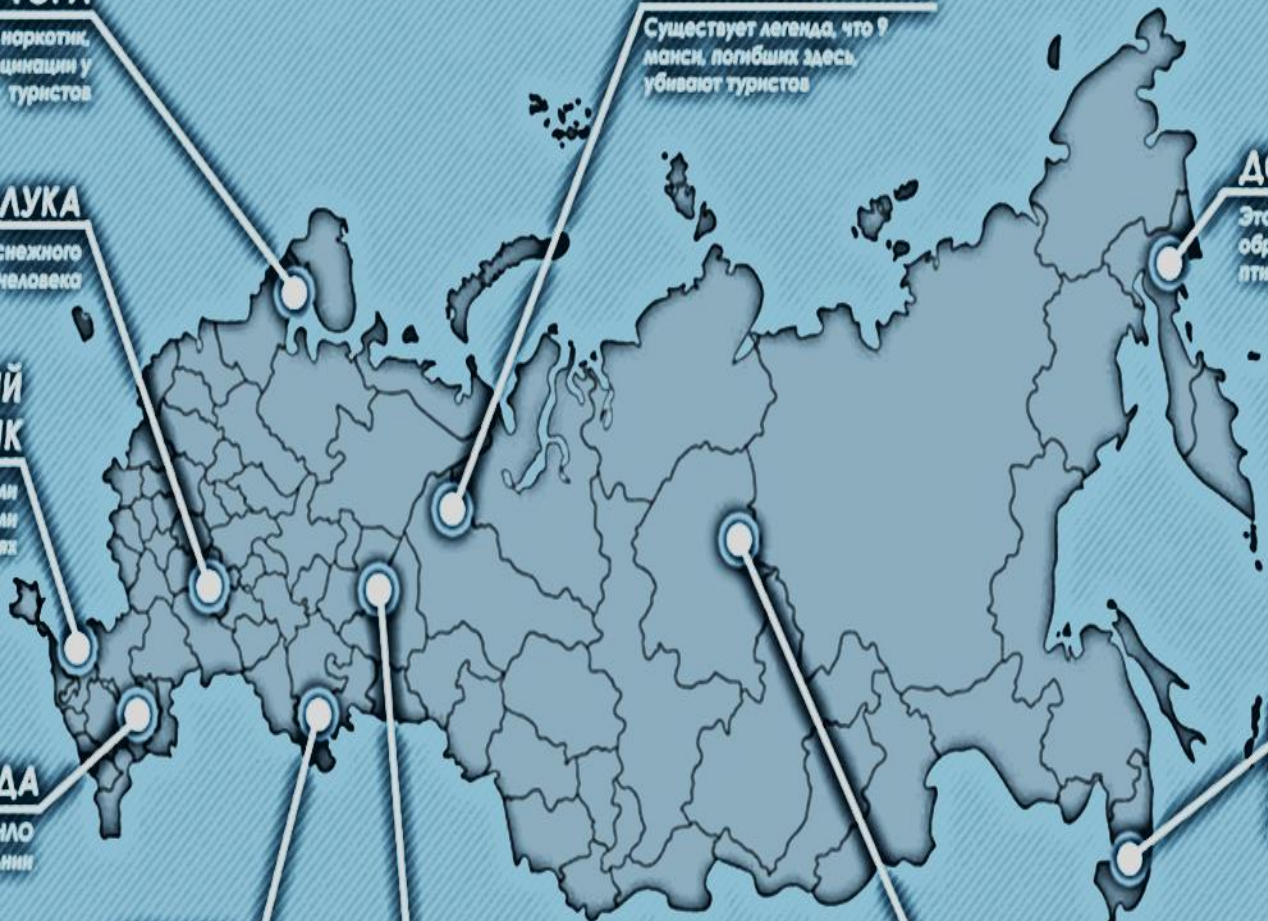
Древний город обладающий сильнейшими энергетическими полями

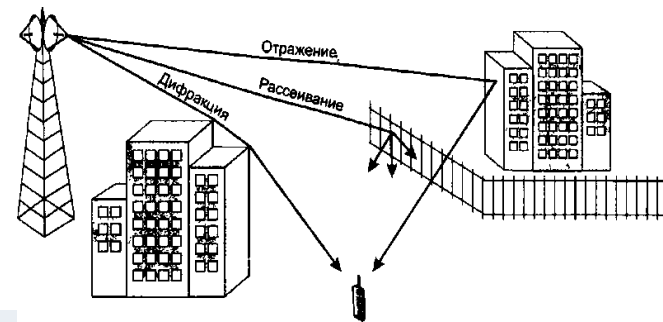
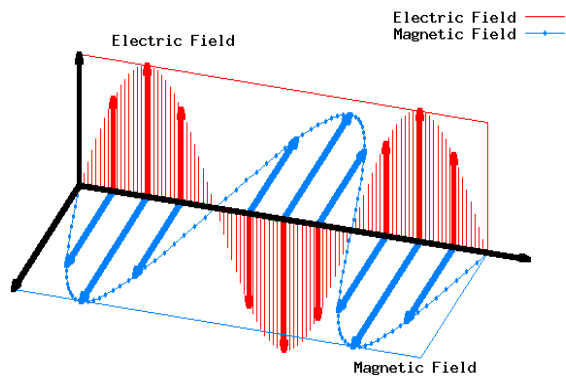
МОЛЕБСКИЙ ТРЕУГОЛЬНИК

В этом месте самая высокая концентрация инопланетных объектов, от НЛО до светящихся шаров

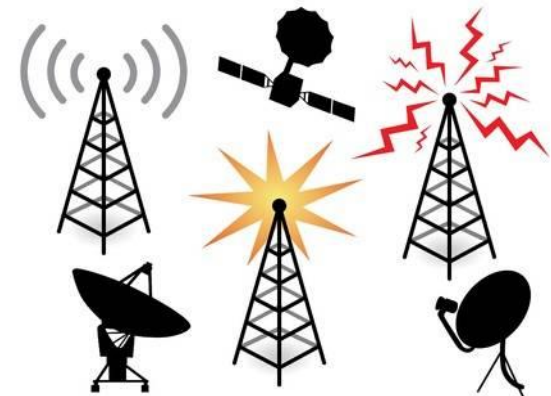
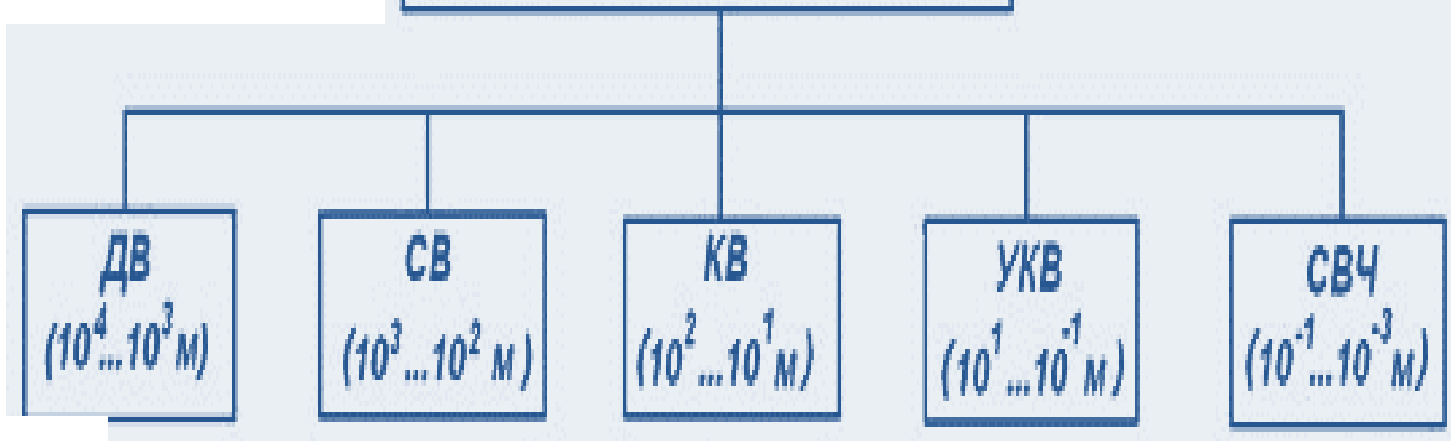
ДОЛИНА СМЕРТИ ВИЛЮЙ

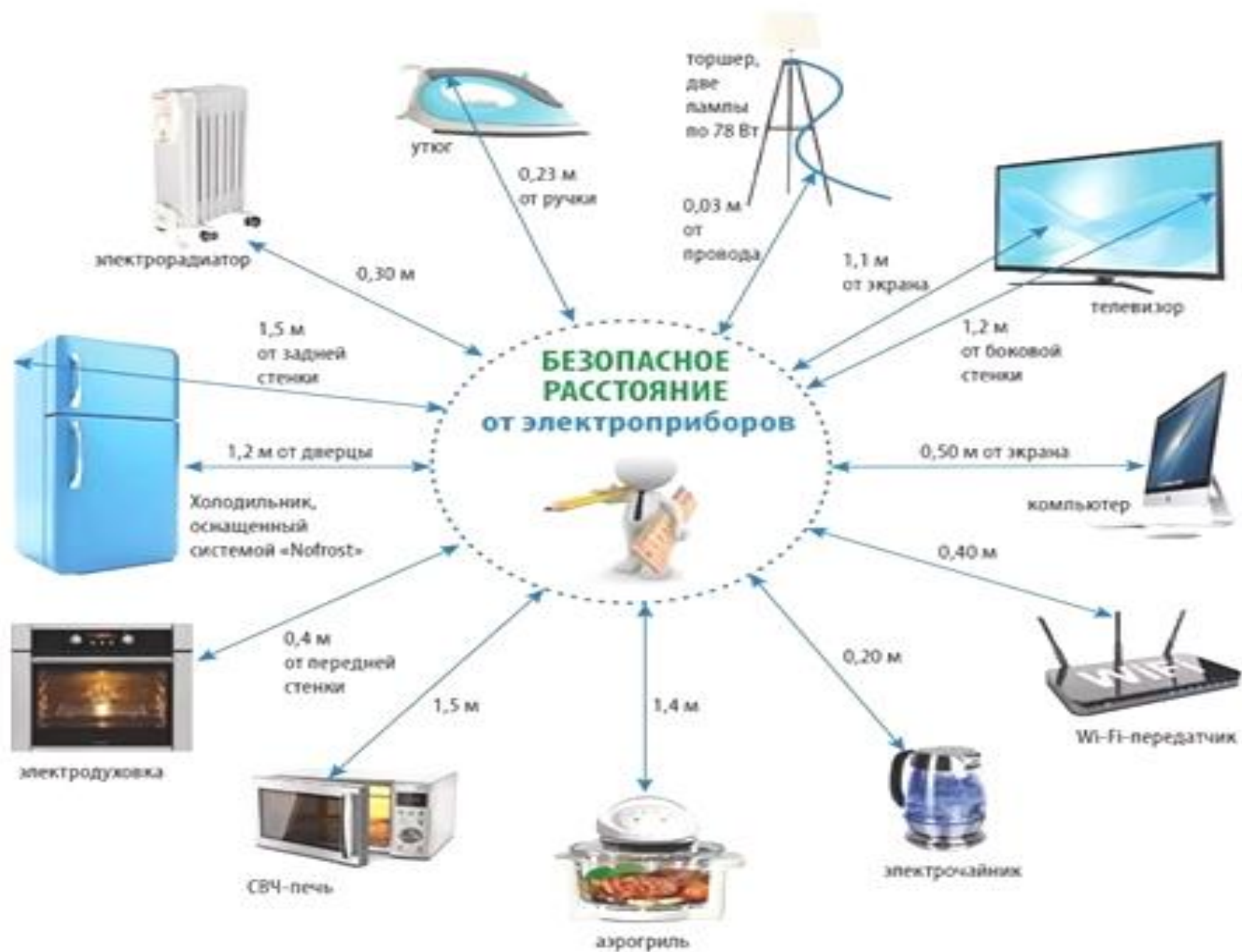
Очевидцы считают, здесь расположен вход в адские подземелья





Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона







Навигационные
спутники GPS/ГЛОНАСС



Предупреждение
конфликтных ситуаций



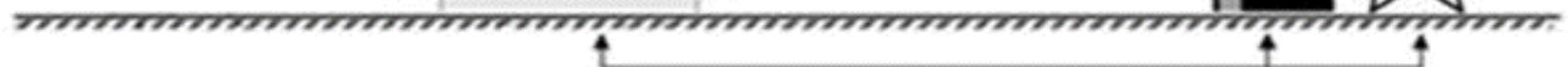
Связь с АС УВД по АЗН-В

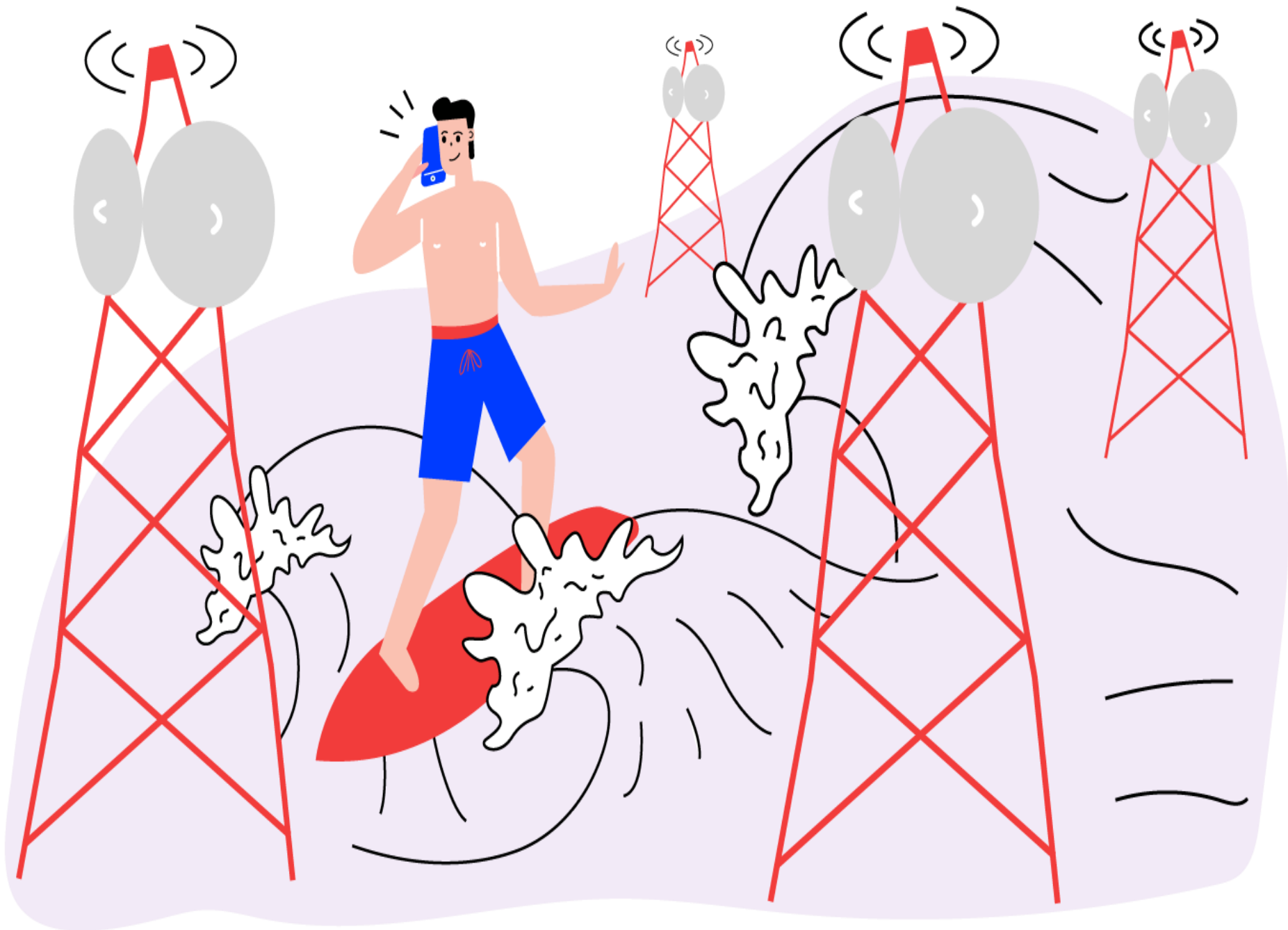


ПРЛ/ВРЛ,
АЗН-В



Сеть авиационной электросвязи







**Генераторы
электромагнитной
энергии получили
распространение в
медицине, где они
используются в
лечебных и
диагностических
целях**



- **пиротерапии (УКВ, СВЧ),**
- **МРТ**
- **электронаркозе, электросне**
- **для нагрева и охлаждения
крови**
- **для быстрого снятия
гипотермии после операции на
открытом сердце**
- **для размораживания
консервированных органов и
тканей**
- **лечения отморожений**

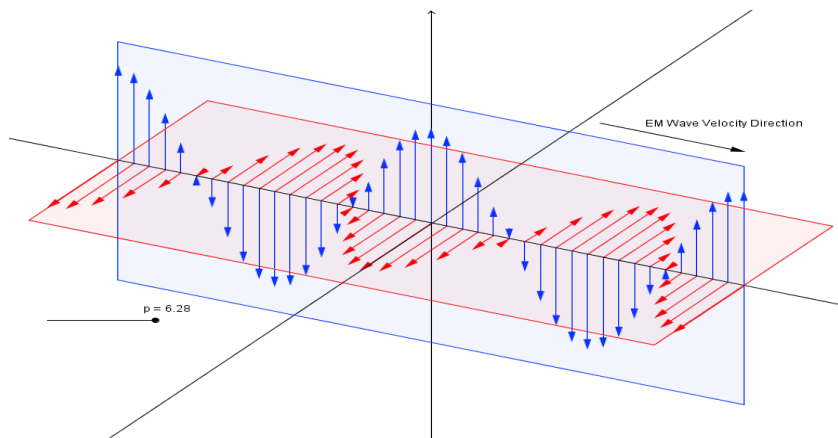
Источники ЭМП РЧ используются



для связи и передачи информации в радиовещании, телевидении, радиолокации, радиометеорологии и др.

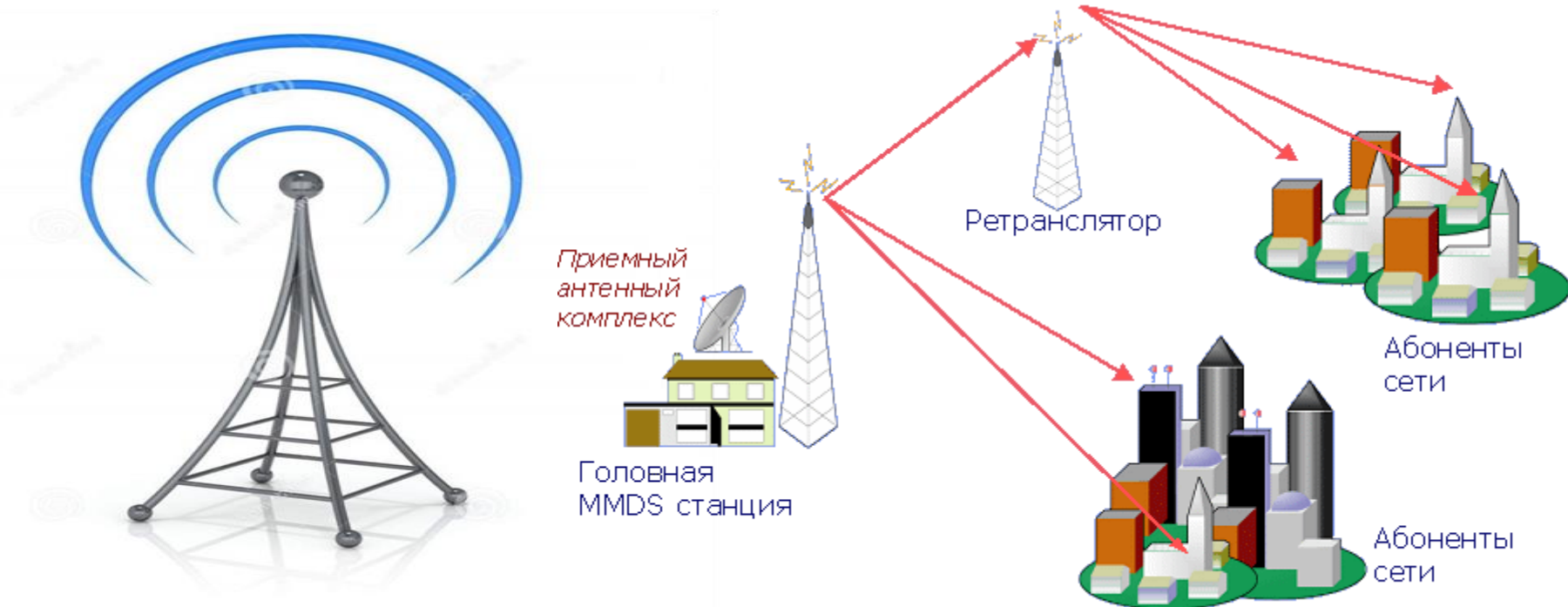
беспроводные информационно-коммуникационные технологии (Wi-Fi, WiMAX, GSM, GPS, bluetooth, CDMA, UMTS, NMT и пр.),

стационарные персональные компьютеры (ПК), ноутбуки, планшеты, коммуникаторы, смартфоны, мобильные и радиотелефоны и др



В настоящее время на территории городов размещается все большее число передающих радиотелецентров (ПРЦ)

Они включают в себя одно или несколько технических зданий, где размещаются радио или телепередатчики и антенные поля, на которых находится до нескольких десятков антенно-фидерных систем

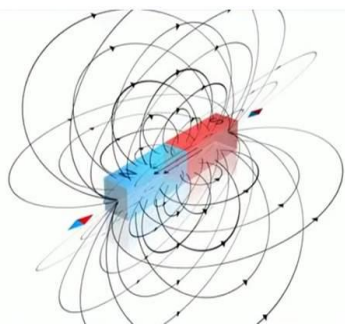


В последние годы наиболее интенсивно развиваются системы сотовой мобильной радиосвязи. Основными ее элементами являются сравнительно маломощные базовые станции, антенны которых устанавливаются на крышах зданий или на специальных вышках, и сотовые телефоны



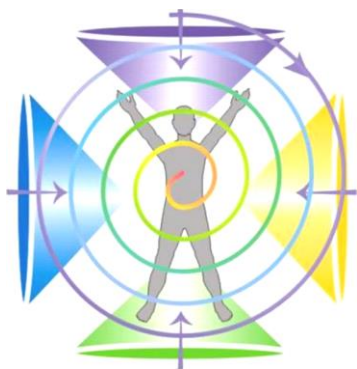
Сотовая связь осуществляется посредством модулированных ЭМИ с несущими частотами 450, 900 и 1800 МГц. Базовые станции поддерживают радиосвязь с абонентами в пределах зоны, радиусом 0,5-10 км, называемой «сотой»

Электромагнитные поля



ЭМП

*характеризуются
рядом свойств*



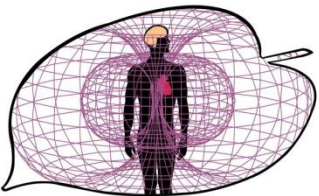
- способность нагревать материалы
- распространяться в пространстве и отражаться от границы раздела двух сред
- взаимодействовать с веществом

Биологическое действие ЭМП

Поглощение и распределение электромагнитной энергии внутри тела существенно зависит

от формы и размеров облучаемого объекта

от соотношения ЭТИХ размеров с длиной волны излучения

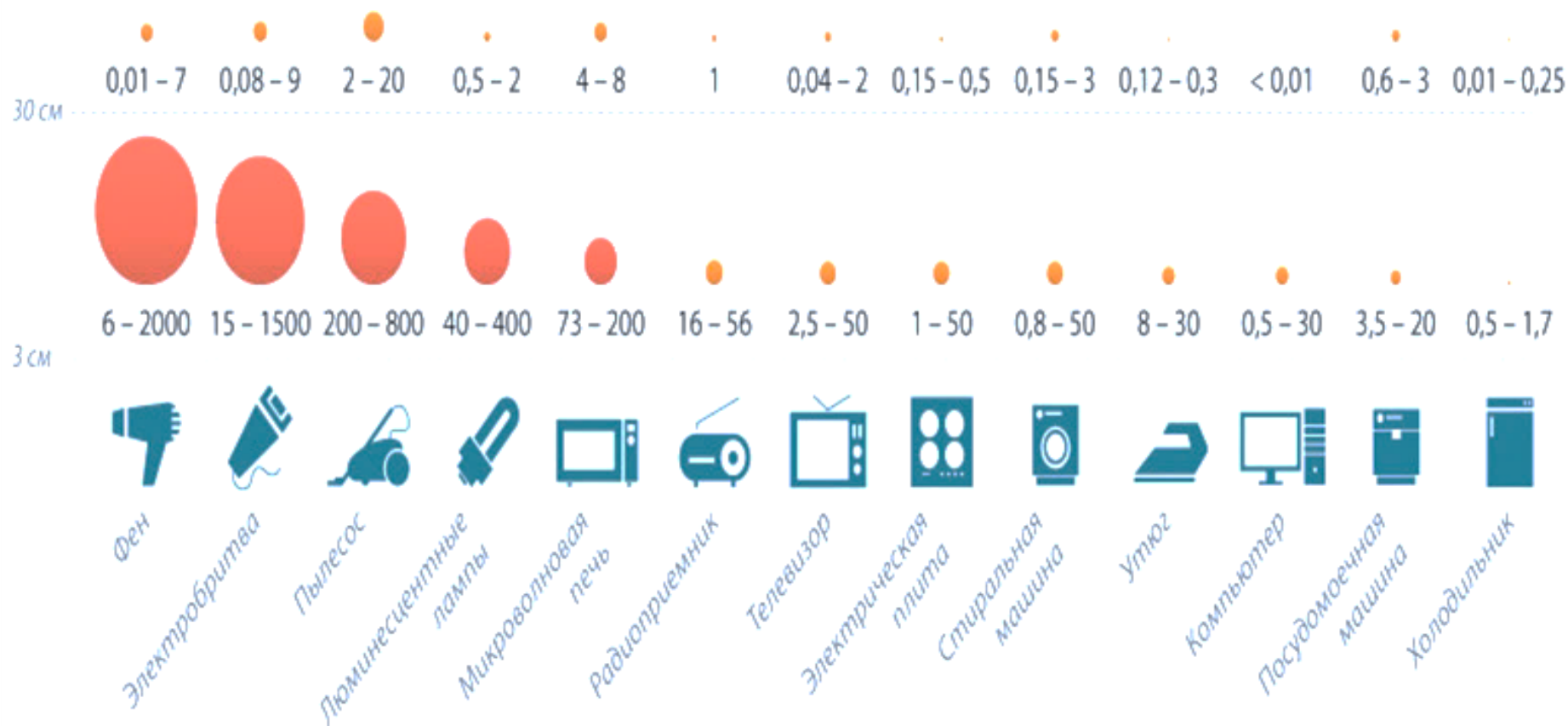


Диапазон характеристик электромагнитного поля

индукция (мкТл) на разных расстояниях от прибора

Тесла (Тл) — единица измерения индукции магнитного поля

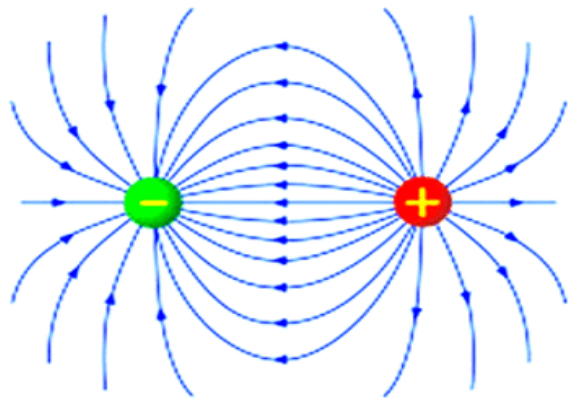
! Согласно нормам, предельно допустимый уровень магнитного поля составляет **100 мкТл** (при ежедневном 8-часовом воздействии)



Превышение допустимых норм электромагнитного излучения (ЭМИ)

Источник ЭМИ	Показатели излучения, мкТл	Превышение, раз
Компьютер	1–100	5–500
Холодильник	1	5
Кофеварка	10	50
Печь СВЧ	8–100	40–500
Электробритва и фен	15–17	75–85
Провод от лампы	0,7	3,5
Трамвай, троллейбус	150	750
Метро	300	1500
Сотовый телефон	40	200





Биологическое действие ЭМП зависит



Резонансные частоты человеческого тела

1λ 180 МГц
УКВ диапазон радиочастот

$\frac{1}{4} \lambda$ 45 МГц
УКВ диапазон радиочастот

$\frac{1}{16} \lambda$ 11 МГц
Диапазон коротких радиоволн

от длины волны

частоты излучения

режима генерации (непрерывный, импульсный)

постоянное, прерывистое

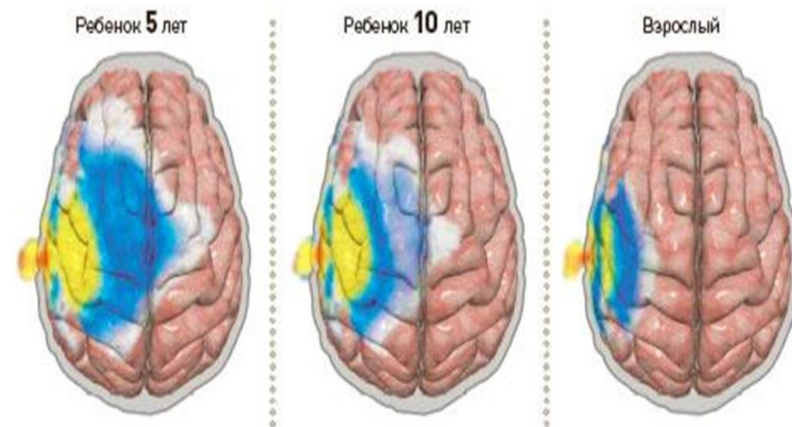
общее, местное

интенсивность

длительность

условий воздействия на организм

Для человека условия
возникновения
локальных максимумов
поглощения в голове
имеют место на
частотах 750-2500 МГц



максимум,
обусловленный
резонансом с общим
размером тела, лежит в
диапазоне частот 50-300
МГц

Организм животных и человека весьма чувствителен к воздействию ЭМП



К

**критическим
органам и
системам
относят**

- ЦНС
- глаза
- ГОНАДЫ
- ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА



Воздействие СВЧ ЭМИ на ткани

Повышение кинетической энергии
дипольных молекул воды

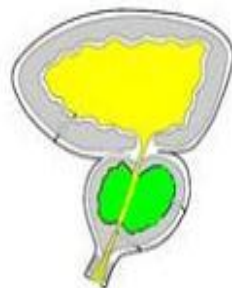
Столкновение колеблющихся молекул воды

Повышение температуры ткани

Поражение наиболее чувствительных органов



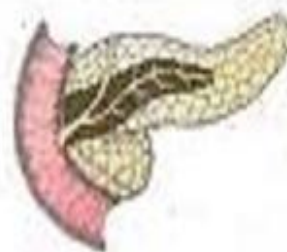
гонады



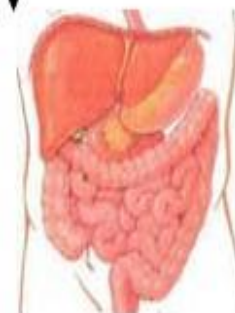
мочевой пузырь



хрусталик



поджелудочная железа



кишечник

Влияние электромагнитных излучений на иммунную систему



- ✓ нарушение процессов иммуногенеза;
- ✓ уменьшение выброса в кровь специальных ферментов, выполняющих защитную функцию;
- ✓ ослабление системы клеточного иммунитета.

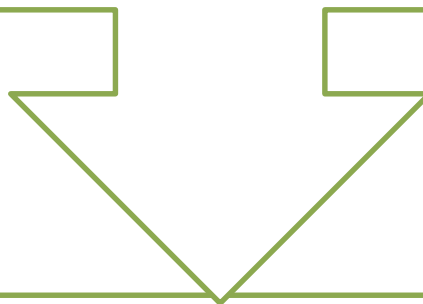


Описаны эффекты со стороны сердечно-сосудистой и нейроэндокринной системы, обменных процессов

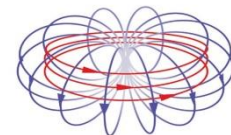


В последние годы появились данные об индуцирующем влиянии ЭМП на процессы канцерогенеза

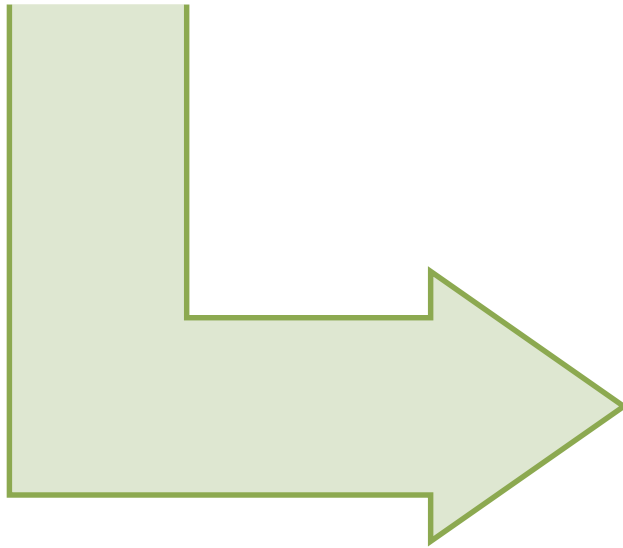
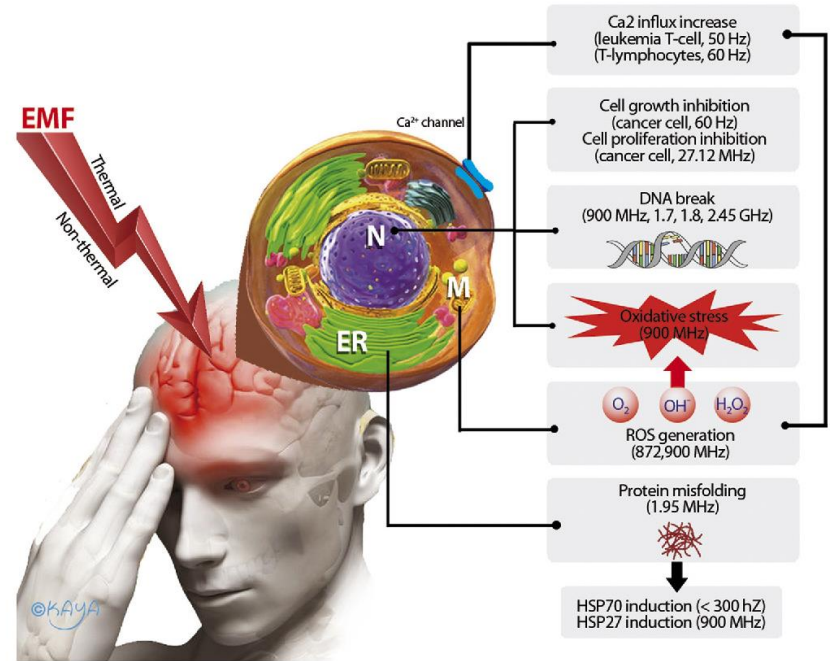
Биологическая активность ЭМП
убывает с увеличением длины волны
(или снижением частоты) излучения



наиболее активными являются санти-
деци- и метровый диапазоны
радиоволн



Существенными
различиями в
количестве падающей и
поглощаемой энергии



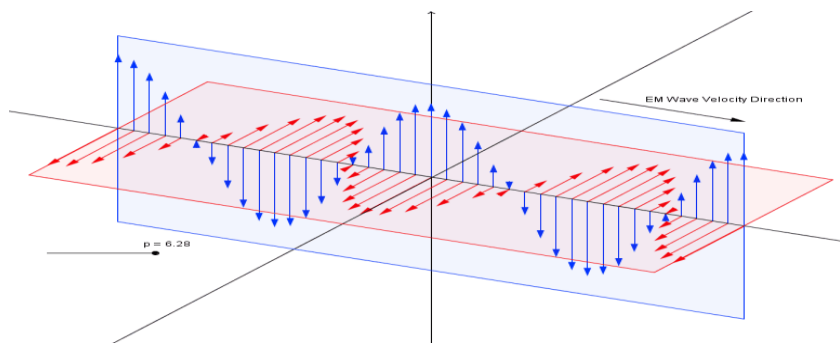
меньшая биологическая
активность локальных
облучений частей тела
(за исключением
головы) по сравнению с
общим воздействием

Поражения, вызываемые ЭМП РЧ

острые

при воздействии значительных тепловых интенсивностей ЭМП (редко - при авариях или грубых нарушениях ТБ)

полисимптомностью нарушений со стороны различных органов и систем, при этом характерны выраженная *астенизация*, *дисэнцефальные расстройства*, *угнетение функции половых желез*



хронические

после нескольких лет работы с источниками ЭМП микроволнового диапазона при уровнях воздействия, составляющих от десятых долей до нескольких мВт/см² и превышающих периодически 10 мВт/см²

не имеют строго специфических проявлений

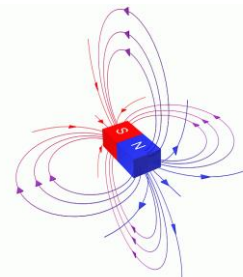
В их клинической картине выделяют три ведущих синдрома:
астенический,
астеновегетативный (или синдром нейроциркуляторной дистонии) и
гипоталамический

Астенический синдром, как правило, наблюдается на начальных стадиях заболевания

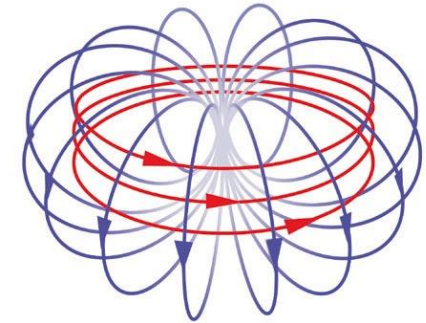


Жалобы на головную боль, повышенную утомляемость, раздражительность, периодически возникающие боли в области сердца

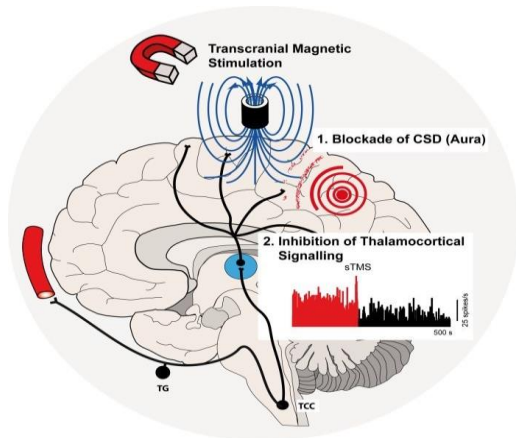
Вегетативные сдвиги обычно характеризуются ваготонической направленностью реакций (гипотония, брадикардия и др.)



*В умеренно
выраженных и
выраженных стадиях
заболевания часто
диагностируется
астеновегетативный
синдром, или синдром
нейроциркуляторной
дистонии
гипертонического
типа*



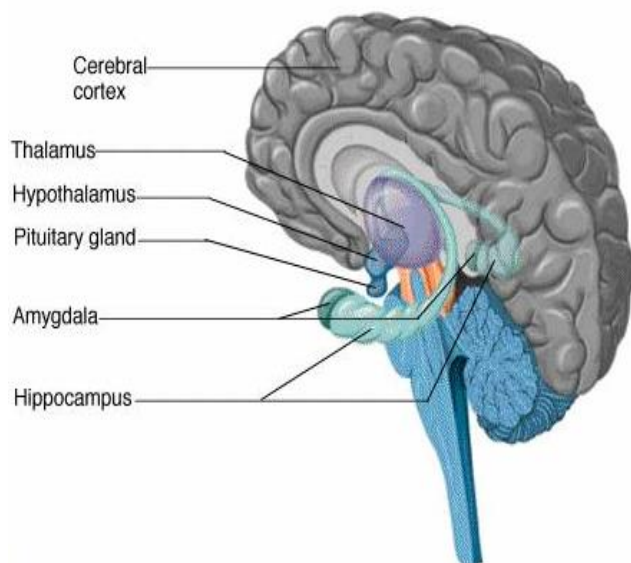
На фоне усугубления
астенических проявлений
появляются нарушения,
связанные с преобладанием
тонуса симпатического отдела
вегетативной нервной системы,
проявляющиеся сосудистой
неустойчивостью с
гипертензивными и
ангиоспастическими реакциями





Гипоталамический синдром

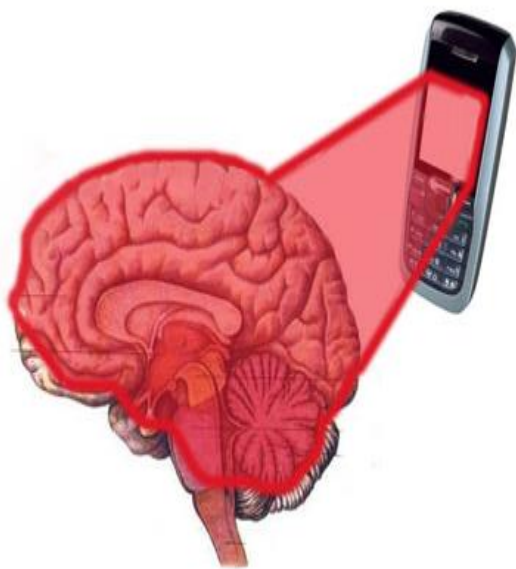
Пароксизмальными состояниями в виде симпатоадреналовых кризов



В период кризов возможны приступы пароксизмальной мерцательной аритмии, желудочковой экстрасистолии.

Больные повышено возбудимы, эмоционально лабильны

*Лица,
регулярно
пользующиеся
сотовыми
телефонами*



жалобы на головную
боль, головокружение,
повышенную
утомляемость,
уменьшение способности
к концентрации
внимания, нарушение сна

изменения
функциональной
активности головного
мозга, нарушения
проницаемости
гематоэнцефалического
барьера



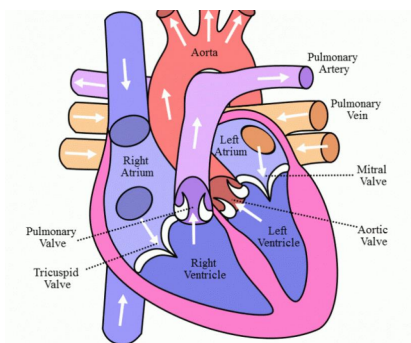
Международное агентство по исследованию рака в мае 2011 г. отнесло ЭМП, создаваемые аппаратами сотовой связи, к категории «2b» - потенциальных канцерогенов по рискам развития глиом у пользователей при длительной эксплуатации мобильных телефонов (более 10 лет)



В качестве отдаленных последствий хронического воздействия ЭМП возможно

развитие раннего
атеросклероза, ишемической
болезни сердца,
гипертонической болезни

нарушений течения
беременности и врожденных
пороков развития у детей



возможность развития
синдрома депрессии, болезней
Альцгеймера и Паркинсона,
прогрессирующей мышечной
атрофии, ускоренного
старения организма



ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВЛИЯНИЯ ЭМП

***В гигиенической практике
используются три основных
принципа защиты от
неблагоприятного влияния ЭМП***

- временем
- расстоянием
- с помощью использования коллективных или индивидуальных средств защиты



Профилактика может быть обеспечена путем проведения

- *организационных*
- *инженерно-технических*
- *лечебно-профилактических мероприятий*



Спасибо за внимание!

