

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №9 им. К.К Рокоссовского»**

**Творческий проект по физике на тему  
«Сотовая связь»**



**Проект выполнил:**  
Лебедев Антон, уч-ся 9А класса

**Руководитель проекта:**  
Овчаров Виктор Иванович, учитель физики

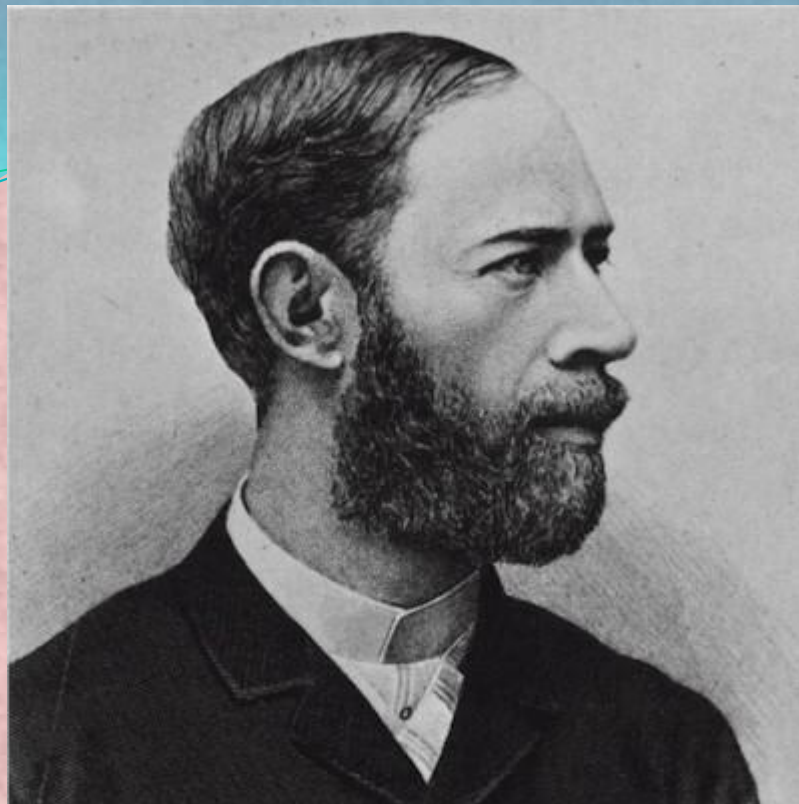
г. Железногорск  
2012 год

## Цель работы:

собрать информацию из различных источников, чтобы узнать историю развития сотовой связи, принцип работы телефонов, причины воздействия сотовой связи на организм человека.

## Задачи:

1. Изучить историю открытия электромагнитных волн, стандарты поколений сотовой связи.
2. Назначение базовых станций, устройство и принцип работы телефона в сотовой сети.
3. Вредное воздействие на организм человека и нормы излучения сотового телефона.
4. Разработать рекомендации по использованию сотовых телефонов.
5. Анкетирование обучающихся школы.



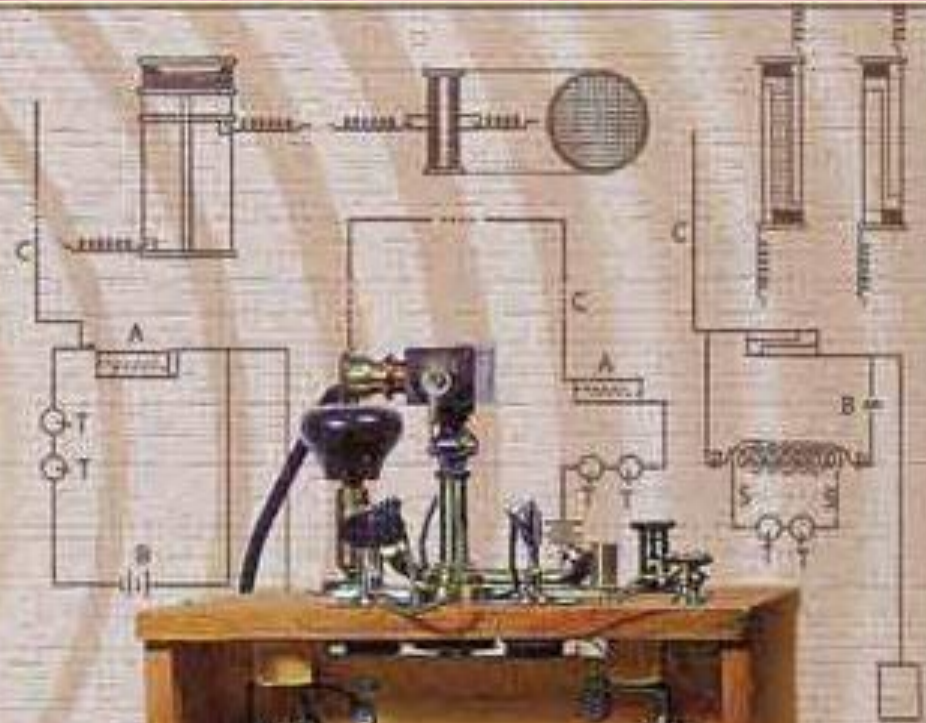
**Генрих Герц**



**Гульельмо Маркони**

# Попов

## Александр Степанович



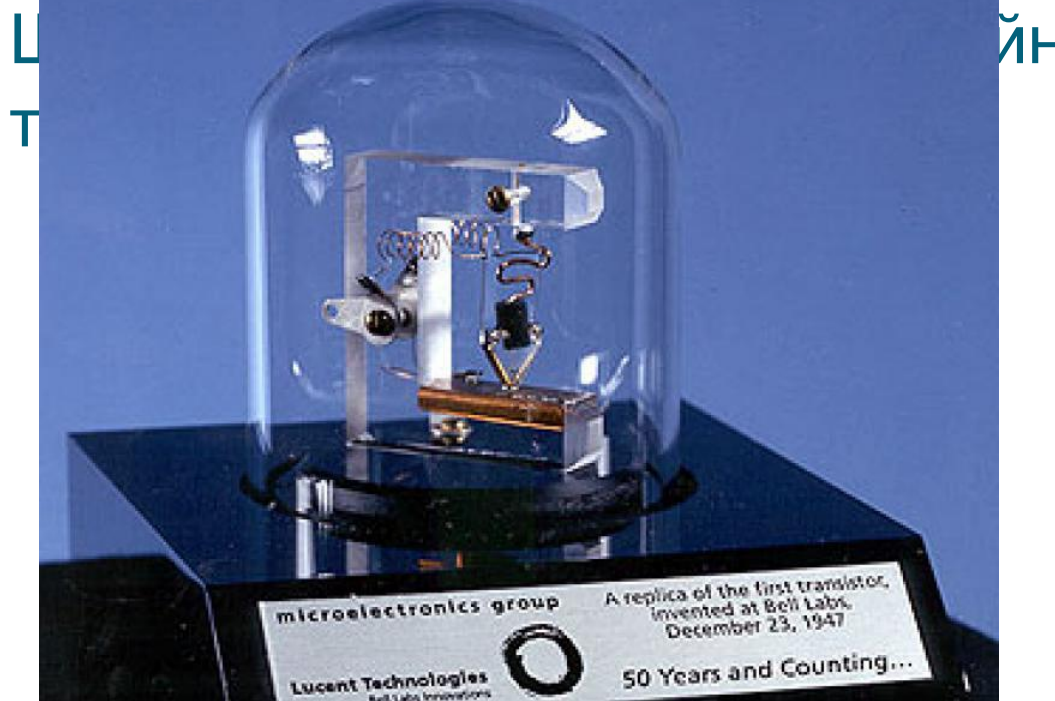
Был изобретен в 1895 году  
на территории Российской империи  
в г. Петербург. Впервые осуществил  
передачу радиосигнала без проводов.



*Hot Line*

ERICSSON 

В июле 1947 года сотрудники Bell



**Идея Д. Ринга - Базовые станции своими зонами покрытия образуют соты, размер которых определяется территориальной плотностью абонентов сети. Частотные каналы, используемые для работы одной из базовых станций сети, могут использоваться другими базовыми станциями этой сети.**



## Мартин Купер

**Взяв Motorola Dina-TAC в руки, Мартин Купер вышел на улицу и совершил первый в мире звонок по сотовому телефону.**

## Сотовая связь первого поколения(1G).



**Стандарт CDMA, TDMA, iDEN, PDS, PHS**

**Данные в таких сетях могли передаваться лишь на низких скоростях до 2,4 кбит/сек, а спектр ограничен сверху частотой 900 МГц.**



# Сотовая связь второго поколения(2G).



## Стандарт GSM

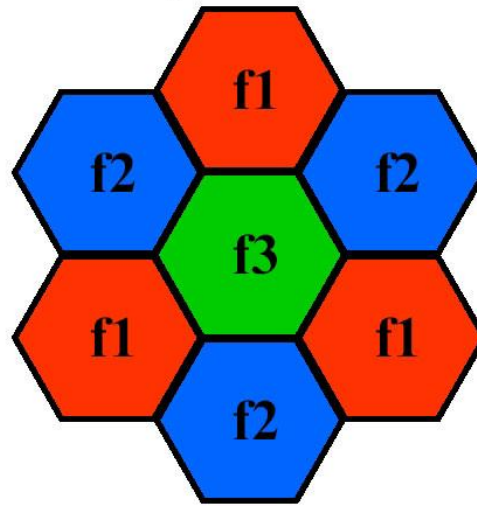
Главное отличие систем второго поколения заключается в том, что они "цифровые", т.е. голос передается в цифровом виде.

зь третьего поколения(3G).

Системы работают на следующих скоростях передачи данных: для абонентов с высокой мобильностью (до 120 км/ч) - не менее 144 кбит/с, для абонентов с низкой мобильностью (до 3 км/ч) - 384 кбит/с, для неподвижных объектов на коротких расстояниях - 2,048 Мбит/с.



## Базовые станции.



Daily Digital Digest  
www.3Dnews.ru

**Базовая станция** (применительно к сотовой связи) — комплекс радиопередающей аппаратуры (ретрансляторы, приёмопередатчики), осуществляющий связь с конечным абонентским устройством — сотовым телефоном.



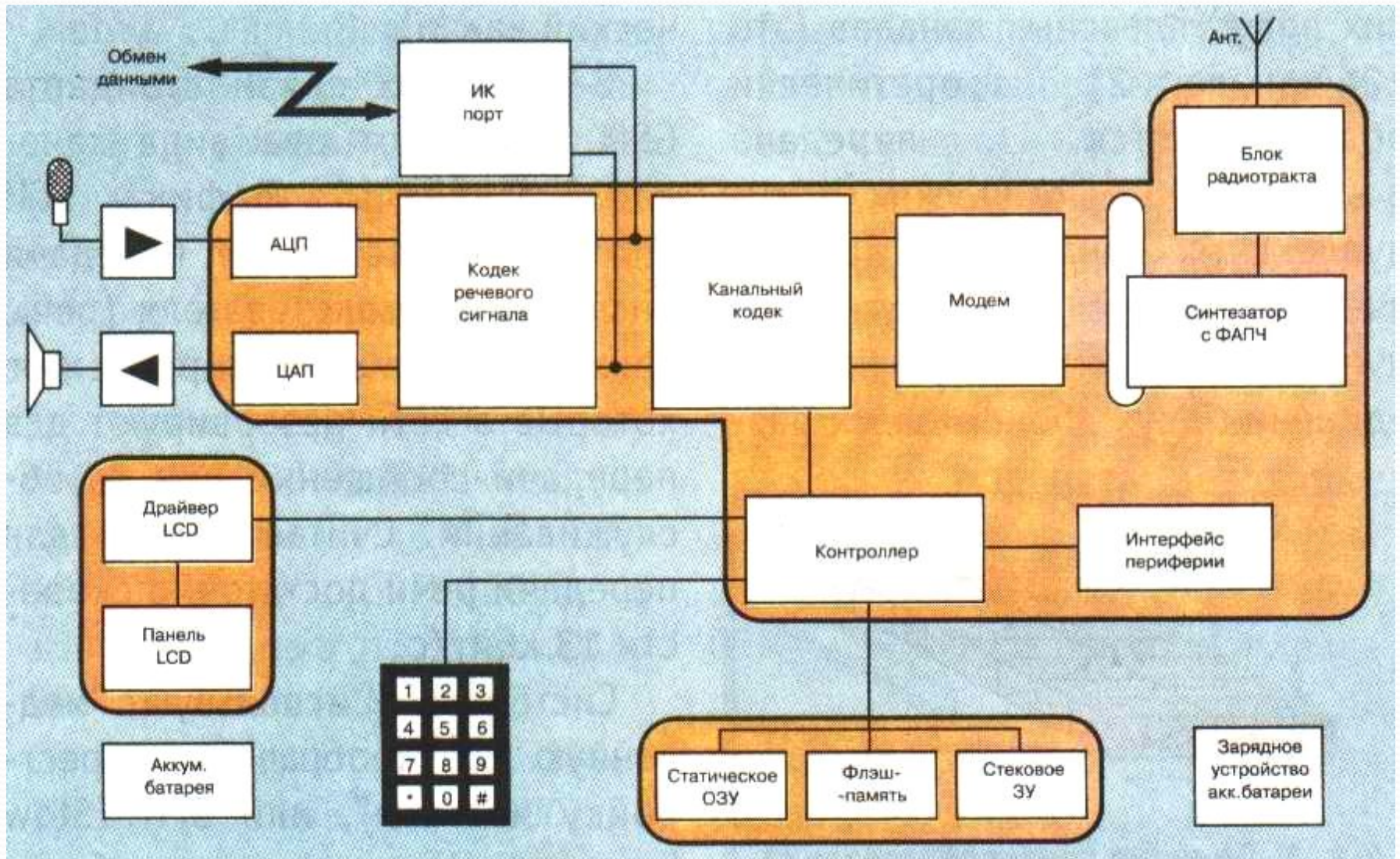
Связь телефона со станцией может идти по аналоговому протоколу (AMPS, NAMPS, NMT-450) или по цифровому (DAMPS, CDMA, GSM, UMTS).

## Внешний вид мобильного телефона

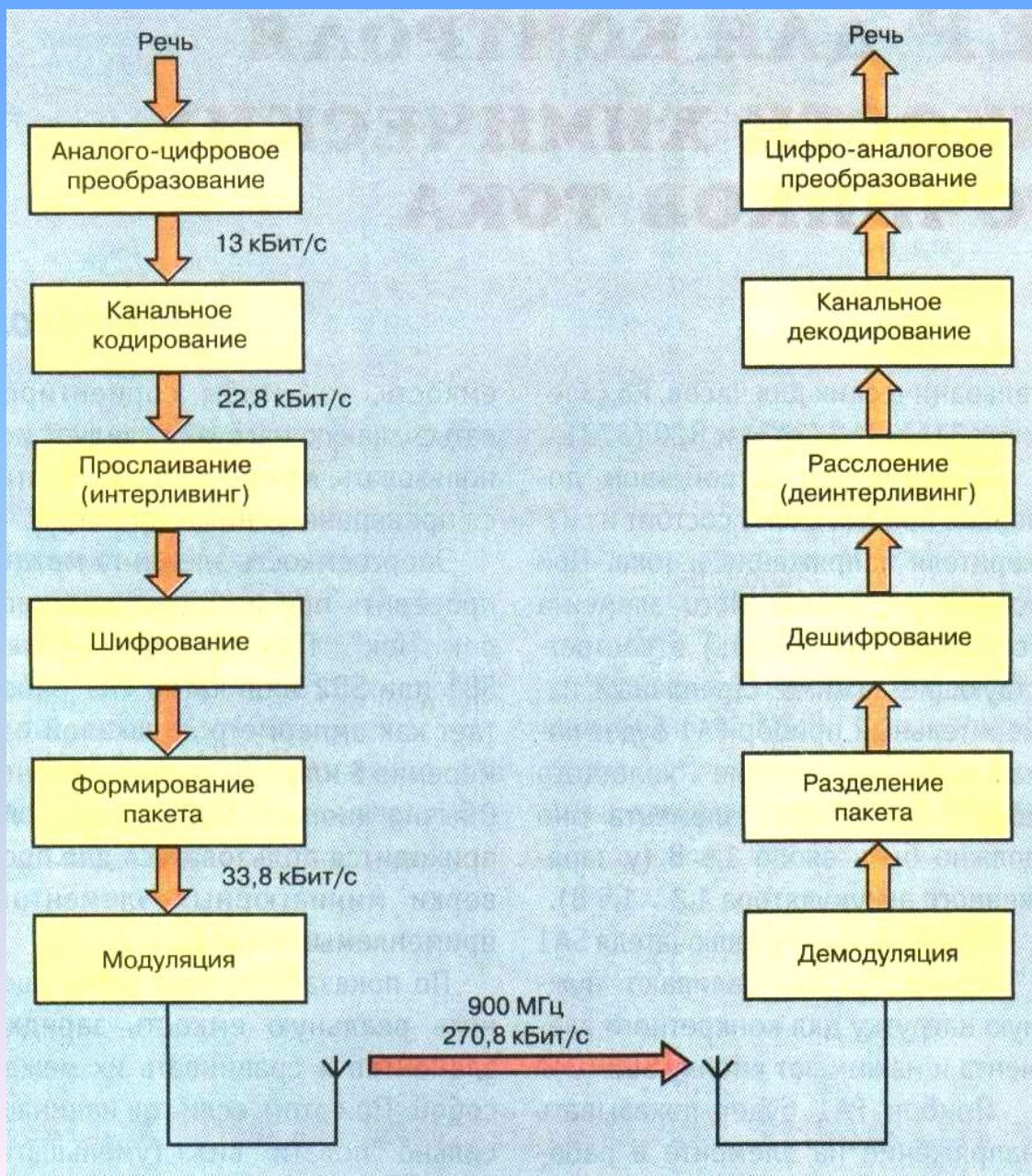


1. Кнопка графического манипулятора
2. Кнопка приема звонка
3. Телефонная книга
4. Клавиатура
5. Антенна
6. Звуковой динамик
7. ЖКИ дисплей
8. Клавиша включения-выключения и сброса звонка
9. Клавиша отмены
10. Микрофон (расположен снизу)

# Структурная схема сотового телефона



# Процессы кодирования и декодирования в сотовой связи GSM телефоне



# Работа телефона в сотовой сети

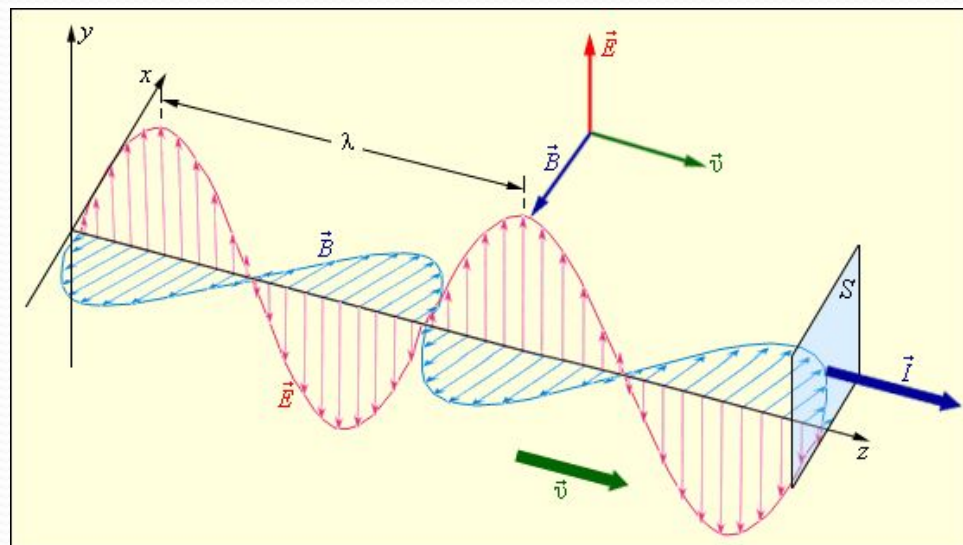






Сотовый телефон отличается тем, что он, наносит нашему организму "тройной удар". Здесь имеется ввиду три источника излучения СВЧ полей, находящихся в одном аппарате и генерирующих различные ЭМП, в различных режимах его работы.

1. Первым из них является антенна сотового телефона, излучающая ЭМП, мощность которого определяется единицами ватт.
2. Это излучение осуществляется в режиме передачи, причем, значительная часть ЭМИ, частично ослабляясь черепной коробкой, проникает в наш мозг. В режиме ожидания сотовый телефон подобен другим электронным приборам и излучает слабые поля нетепловой интенсивности, которые, накапливаясь в организме, могут привести к негативным последствиям.
3. В режиме приема, СВЧ излучения через слуховой проход проникают непосредственно в мозг.



**В результате многочисленных исследований в области биологического действия электромагнитных излучений, было установлено:**

1. что они обладают свойством со временем накапливаться в организме человека, нарушая при этом его биоэнергетическое равновесие и, в первую очередь, структуру т.н. энергоинформационного обмена (ЭНИО), обеспечивающую нормальное функционирование информационно-обменных процессов между всеми органами и системами, на всех уровнях организации человеческого организма, включая также таковые между организмом и внешней средой.
2. Наиболее чувствительными системами человеческого организма являются: нервная, иммунная, эндокринная и репродуктивная (половая).
3. Биологический эффект ЭМП в условиях длительного, многолетнего воздействия, может привести к развитию отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания и др.
4. Особую опасность ЭМП представляют для детей и беременных женщин, так как еще не сформировавшийся детский организм обладает повышенной чувствительностью к воздействию таких полей.
5. Весьма чувствительными к действию ЭМП являются также люди с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергики и люди с ослабленным иммунитетом.

# Поглощение энергии головным мозгом

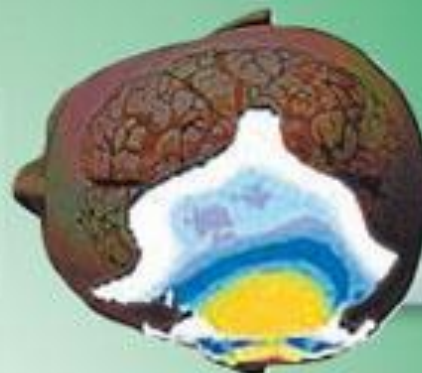
Рис.1



Мозг ребёнка поглощает значительно больше излучения, чем мозг взрослого человека.



у детей  
5 лет



у детей  
10 лет



у взрослых

## Изменения в нервных клетках головного мозга



## Последствия облучения мобильными телефонами у детей\*

### БЛИЖАЙШИЕ РАССТРОЙСТВА:

ослабление памяти, снижение внимания, умственных и познавательных способностей, раздражительность, нарушение сна, склонность к стрессам, эпилептическим реакциям.

### ВОЗМОЖНЫЕ ОТДАЛЁННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ:

опухоли мозга (25-30 лет), болезнь Альцгеймера, «приобретённое слабоумие», депрессивный синдром и другие проявления дегенерации нервных структур головного мозга (в возрасте 50-60 лет).

\*Прогноз Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений

**Сотовый телефон мешает здоровому сну.**



## Дети тормозят...

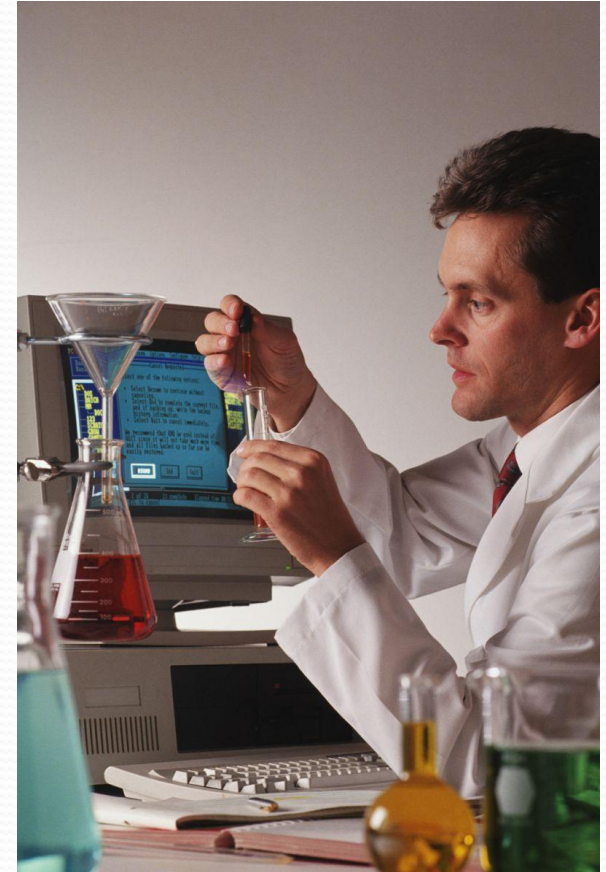
Алан Прис, глава отделения биофизики Бристольского онкологического центра, на полчаса дал телефоны ребятам 10 - 11 лет. У половины они работали в режиме разговора, у других были отключены. А потом ученый провел нейрофизиологические тесты. У тех, кому достались включенные мобильники, все реакции оказались замедленными. Другой эксперимент показал, что даже после двухминутной беседы у подростков 11 - 13 лет меняется биоэлектрическая активность мозга. В норму она приходит лишь через два часа. Что это значит? У ребенка меняется настроение, он хуже воспринимает материал на уроке, если во время перемены болтал по сотовому.



## ...а у взрослых закипает кровь

Венгерский биолог Турочи попросил 76 добровольцев сделать два звонка, по 7, 5 минуты каждый. Организм задрожал всеми фибрами: изменились биотоки мозга, замедлилось мозговое кровообращение, упало артериальное давление. Врачи зафиксировали у испытуемых беспокойство и стресс.

А российский профессор Игорь Беляев, работающий в Стокгольмском университете, включал телефон рядом с пробирками с человеческой кровью. Через час кровь в нескольких из них «закипела»! «Нет, она не нагревалась, - объясняет исследователь. - Но клетки крови, лимфоциты, вели себя, как если бы у человека был очень сильный жар - 44 градуса». Эффект «теплового шока» сохранялся 72 часа.





## Эмбрионы умирают...

В Московском институте биофизики профессор Юрий Григорьев сделал два инкубатора. В каждый положил по 63 куриных яйца. Над одним «птичьим домиком» на высоте 10 см подвесили мобильник стандарта GSM. Телефон работал в таком режиме: 1, 5 минуты включен, полминуты выключен. Нарушения эмбрионального развития начались на третий день. Вылупились лишь 16 птичек, которые «слушали» телефон! Но и они оказались нежизнеспособны. Для сравнения: в инкубаторе, где яйца не донимали звонками, без проблем появился на свет 51 птенец.



ученые из МГУ обнаружили, что от мобильного чахнут дрожжевые грибки и уксуснокислые бактерии. А это значит, что аппарат на поясе или в кармане - рядом с кишечником - может испортить жизнь кому-нибудь из 500 обитающих там микроорганизмов! А уж они отомстят беспечному хозяину.

**SAR - Specific Absorbtion Rate - единица измерения, показывающая максимальную удельную мощность, поглощаемую человеческим телом (Вт/кг) при обычном разговоре по сотовому телефону.**

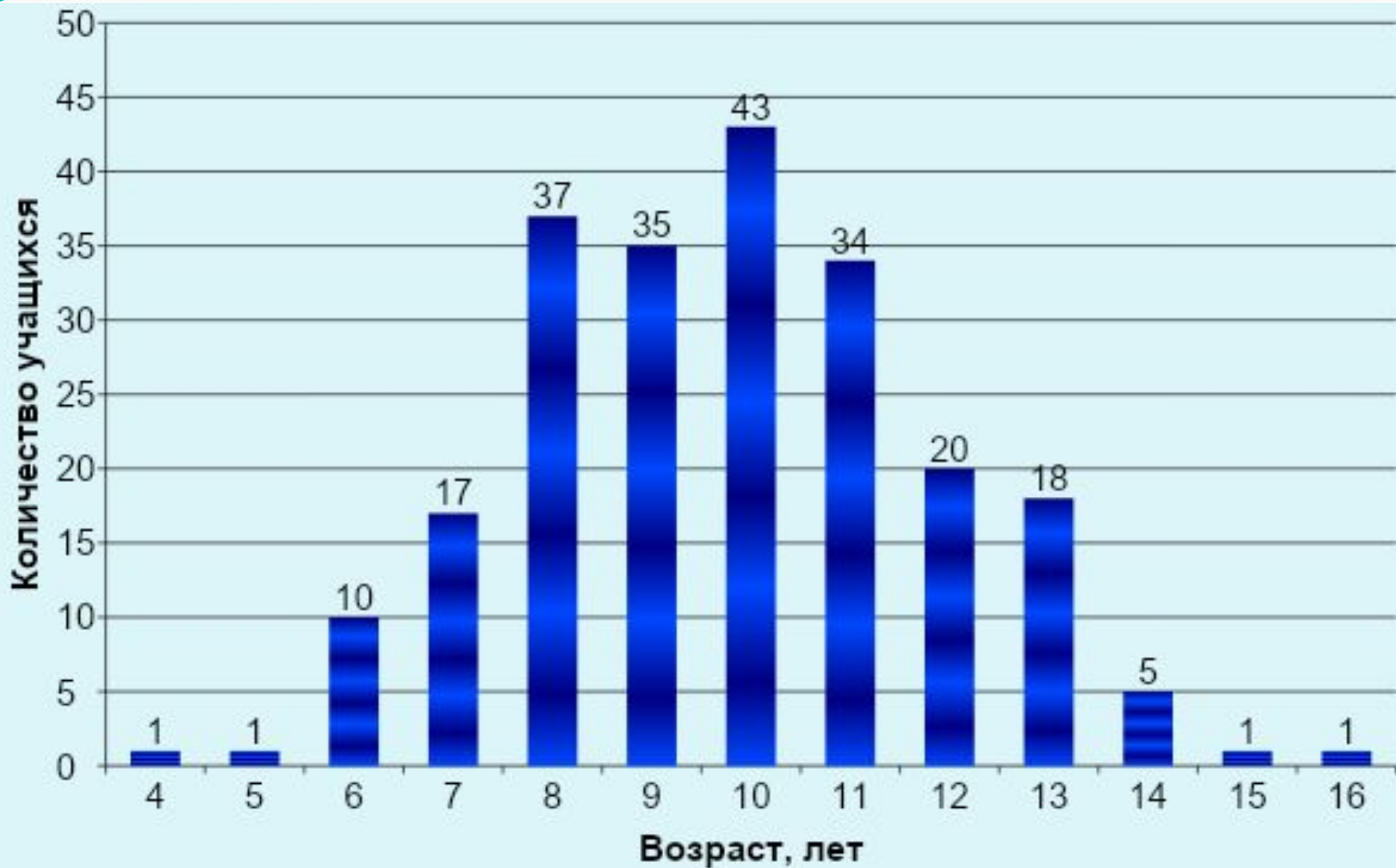
**Максимальный безопасный уровень – 2,0, большинство современных телефонов имеет SAR от 0,5 до 1,0.**

## Анкета

1. В каком возрасте ты начал пользоваться сотовым телефоном?
2. Сколько времени в день ты разговариваешь по сотовому телефону?
3. Какая модель телефона у тебя сейчас?
4. Где ты обычно хранишь сотовый телефон?
5. Где находится твой сотовый телефон ночью?
6. Знаешь ли ты устройство сотового телефона?
7. Знаешь ли ты о вредном воздействии сотовых телефонов на организм человека?



# 1. В каком возрасте тебе купили сотовый телефон?



## 2. Сколько времени в день ты разговариваешь по сотовому телефону?



•Сколько времени в день ты разговариваешь по сотовому телефону?

•10 – 30 минут

•172 уч-ся

•Более 60 минут

•12 уч-ся

•30-60 минут

•39 уч-ся

### 3. Какая модель телефона у тебя сейчас?



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ SAR - САМЫЕ БЕЗОПАСНЫЕ

Вам предоставляется возможность познакомиться с перечнем мобильных телефонов, имеющих наименьший уровень излучения SAR. Все данные приводятся для телефонов, работающих в стандарте GSM 900. В таблице приведены значения SAR, определенные для 10 г. ткани. Помните: чем меньше значение SAR, тем меньшее воздействие оказывает мобильный телефон на человека! Подробнее о SAR

### Модель SAR

MagCom MagCom	0,04
Motorola StarTac 130 ?	0,07
Samsung SGH-F700v Qbowl	0,07
Motorola V100	0,09
Samsung SGH-Z560	0,10
Swisscom XPA v1615	0,10
Motorola MPx200	0,12
Philips 362	0,12
Telefoon Totaal BasicPhone	0,12
Mitac Mio A501	0,12
Samsung SGH-X830	0,12
LG S5200	0,12
Audiovox XV66000	0,12
LG KG320S	0,13
Sagem myMobileTV2	0,13
Motorola V101	0,14

#### 4. Где ты обычно хранишь сотовый телефон?





5. Где находится твой сотовый телефон ночью?



## 6. Знаешь ли ты устройство сотового телефона?



7. Знаешь ли ты о вредном воздействии сотовых телефонов на организм человека?



## ЗАПОМНИ!

- Лимит разговора – 15 минут в день (детям от 8 до 14 лет), взрослым – 30 минут.
  - Максимально увеличивать период между двумя разговорами (минимально рекомендованный - 15 мин),
  - Врачи не рекомендуют использовать «мобильники» детям до 8 лет.
  - Не носи включенный телефон в нагрудных карманах (риск развития злокачественных опухолей).
  - Мобильный телефон должен находиться на расстоянии не менее 2 см от тела человека в специальном футляре.
  - Во время разговора желательно использовать гарнитуру и систему «свободные руки» («hands free»).
  - Не приобретайте бывшие в использовании мобильные телефоны.
  - По возможности пользоваться громкой связью.
  - Вместо разговора пользоваться услугами SMS.
  - Не разговаривать в автомашине по сотовому телефону. Металлический корпус автомобиля действует как «экран», ухудшается радиосвязь. В ответ на это мобильный аппарат увеличивает свою мощность, что приводит к большему облучению абонента. При проживании в зданиях из железобетонных конструкций разговор по аппарату мобильной связи следует вести около большого окна, на лоджии или балконе.
  - Во время разговора держать аппарат обязательно за нижнюю часть. Если держать телефон в «кулаке», мощность аппарата увеличивается примерно на 70% и тем самым усиливается облучение.
- Изменять положение трубки в процессе разговора (слева и справа).

**Вывод:** влияние электромагнитных полей на здоровье человека – это исследуемая задача науки. Человек сам может обеспечить свою безопасность, если будет обладать необходимой информацией. Каждый из нас может и даже обязан принять простые меры предосторожности.

[Сотовый телефон безопасен только при разумном отношении к нему.](#)



## Список используемых источников и литературы

<http://teleffon.info/principle.htm>

<http://www.hardline.ru/9/70/1847/>

<http://ru.wikipedia.org/>

<http://www.3dnews.ru/>

<http://cxem.net/sotov/sotov8.php>

<http://www.krugosvet.ru/>

А.Гридин, К.Романов, И.Зубик «МОБИЛЬНИК ДЛЯ ВСЕХ. Устройство и работа мобильных телефонов»

Маляревский А., Олевская Н. *Ваш мобильный телефон* (популярный самоучитель). М, «Питер», 2004

Закиров З.Г., Надеев А.Ф., Файзуллин Р.Р. *Сотовая связь стандарта GSM. Современное состояние, переход к сетям третьего поколения* («Библиотека МТС»). М., «Эко-Трендз», 2004

Попов В.И. *Основы сотовой связи стандарта GSM* («Инженерная энциклопедия ТЭК»). М., «Эко-Трендз», 2005

# Устройство СОТОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ

