

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА И ЗАЩИТА ОТ НИХ



Г.Щелкунов

Человеческая цивилизация множество лет существовала в "океане" естественного геомагнитного поля Земли и давно "привыкла" к этому [1]. Исключением стала лишь группа магнитозависимых (чувствительных к магнитным бурям) людей. Но сегодня начали появляться новые "моря" и "океаны" электромагнитных излучений (ЭМИ) от рукотворных источников. А следовательно, возникла задача обеспечения безопасности их пользователей.

В дополнение к уже давно существующим ЭМИ от бытовых и промышленных источников, источников радио, телевидения и радиолокации появилось ЭМИ от радио- и сотовых телефонов, число пользователей которых достигло трех миллиардов человек [2].

Сотовый телефон обеспечивает удобную индивидуальную связь между его пользователями, а также с сетью стационарной телефонной связи. Некоторые типы известных сотовых телефонов имеют полезные опции: обычный и громкий уровень приема (автолюбители лишь на миг отвлекаются от дороги), внешнюю антенну по оси аппарата, сдвигаемую или откидываемую крышку дисплейной панели (исключен произвольный нажим клавиш), голосовой набор номера. Телефоны можно снабдить ветвью "свободные руки" и чехлом с прозрачной и гибкой стенкой (для нажатия клавиш). Телефон для "суперленивых" от Коо Но Shin имеет весьма необычный дизайн, инновационную систему управления и всего три скользящие OLED-кнопки. Устройство обладает минимальным числом функций отправки/получения сообщений и звонков. Набор текста производится с помощью голосового управления. Телефон М-539 (разработка ФГУП "НТЦ "Атлас") имеет криптографическую защиту речевой информации и аутентификации абонентов. В открытом режиме он выполняет все штатные функции стандарта GCM (речь, факс, SMS).

Таблица 1. Диапазоны и мощность излучения телефона А-50 Siemens

Диапазон, МГц	Мощность, Вт
880–960	2–4
1 710–1 880	1

Телефоны становятся все более красивыми и удобными, однако степень облучения от ЭМИ не снижается. Сотовые телефоны работают на прием и передачу сигналов в нескольких ВЧ-диапазонах радиоволн (табл.1, на примере телефона А-50 Siemens) и генерируют ЭМИ.

ВЧ ЭМИ, по мнению ряда исследователей, пагубно влияют на здоровье пользователей, а по прогнозу нейрохирурга Вина Курана примерно через 10 лет вызовут мировую вспышку раковых заболеваний [2]. Установлено [3], что радиотелефон (аналог сотового телефона) уже сегодня вызывает у некоторых его пользователей рак слюнных желез (выявлено у 500 пациентов).

Известно, что степень возможного вредного влияния сотового телефона зависит от частоты и мощности его передатчика. В странах ЕС принят комплексный показатель – специфический коэффициент поглощения излучения пользователем – SAR (Specific Absorption Ratio). Показатели SAR для моделей сотовых телефонов ряда фирм-производителей приведены в табл.2 [4].

Таблица 2. Показатели SAR для некоторых моделей сотовых телефонов

Наиболее высокие показатели		Наиболее низкие показатели	
Модель	SAR, Вт/кг	Модель	SAR, Вт/кг
Motorola SLVR L6	1,58	Motorola MPx200	0,2
Motorola V120c	1,55	Motorola Timeport L7089	0,22
Motorola V70	1,54	Samsung SGH-S100	0,29
Motorola C290	1,53	Sony Ericsson Z600	0,31
PhilipsGenie	1,52	Nokia N93	0,54
Ericsson XL-588	1,51	Mitsubishi G360	0,32
Panasonic Allure	1,51	Siemens S40	0,33

Было проведено экспериментальное исследование ЭМИ от сотовых телефонов, которое позволило визуализировать направления и локальные зоны потоков излучения. Исследование выполнялось с помощью аппарата "Альфа-21" (разработан в ООО "Политехформ-М", получен патент на изобретение № 2143702, гигиенический сертификат Минздрава РФ от 02.03.1999 г. и сертификаты соответствия). Основные возможности аппарата приведены в табл.3.

Таблица 3. Параметры аппарата "Альфа-21"

Диапазоны частот, кГц	Диапазоны измерения напряженности магнитного поля, А/м
0,05–2	0,02–0,8
5–300	0,002–0,8

В режиме ожидания некоторые виды сотовых телефонов генерируют и излучают (при пластмассовом корпусе приемопередатчика) заметное ЭМИ, а некоторые не излучают. Это зависит от состава компонентов приемопередатчика. Так, при работе сотового телефона в режиме передачи (рис.1) пользователь может облучать рядом находящегося соседа (например, в электричке).

Оценим (при норме $N=10^{-5}$ Вт/см² [5] и площадке направленного облучения 10×10 см) для мощности передатчика 1–4 Вт величину облучения мишени (например, щеки человека). Как видно из табл.4, это облучение в 1–4 тыс. раз больше N.

Итак, задача ясна: надо максимально возможно снизить воздействие ВЧ и НЧ ЭМИ на пользователей сотовых телефонов с помощью конструктивных решений и защитных элементов. Предлагаемые варианты сотового телефо-

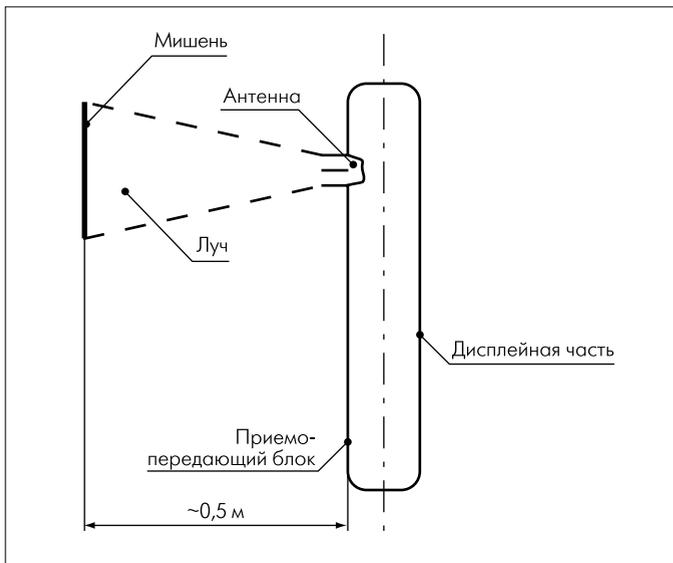


Рис. 1. Сотовый телефон в режиме передачи

Таблица 4. Предельно допустимые уровни (ПДУ) воздействия на людей электромагнитных излучений СВЧ-диапазонов

Россия	Диапазон частот и режим облучения	ПДУ в принятой форме	Допустимое время облучения
	СВЧ	10 мкВт/см ² 100 мкВт/см ² 1000 мкВт/см ²	7–8 ч 2 ч 15–20 мин
Для работающих с излучением	УВЧ-диапазон ВЧ-диапазон НЧ-диапазон (50 Гц)	5 В/м 20 В/м, 5 А/м 5000 В/м 10000 В/м 15000 В/м 20000 В/м 25000 В/м	Без ограничения То же Без ограничения 3 ч 1,5 ч 10 мин 5 мин
Для населения	СВЧ	1 мкВт/см ²	Без ограничения

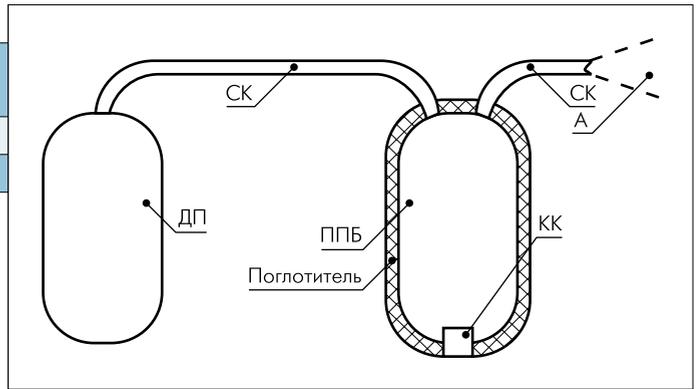


Рис.2. Дисплейная панель (ДП) и приемо-передающий блок (ППБ) с антенной (А), клеммной колодкой (КК) и соединительными кабелями (СК)

на имеют защиту в виде поглотителей. Из обширного набора материалов поглотителей, известных в радиоэлектронике, для конкретных типов телефонов подойдут те, которые имеют соответствующие свойства и частоты излучения. На рис.2, 3, 4 представлены основные варианты предлагаемых решений защиты от ВЧ и НЧ ЭМИ.

Вариант 1 (рис.2). Сотовый телефон содержит дисплейную панель (ДП), приемо-передающий блок (ППБ), антенну (А). ДП и ППБ выполнены в виде отдельных частей телефона, помещены в корпусы и связаны между собой соединительным кабе-

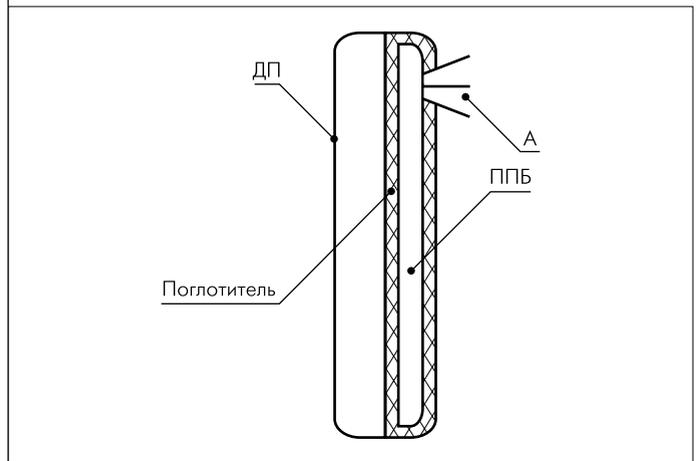


Рис.3. Дисплейная панель (ДП) и приемо-передающий блок (ППБ) с антенной (А)

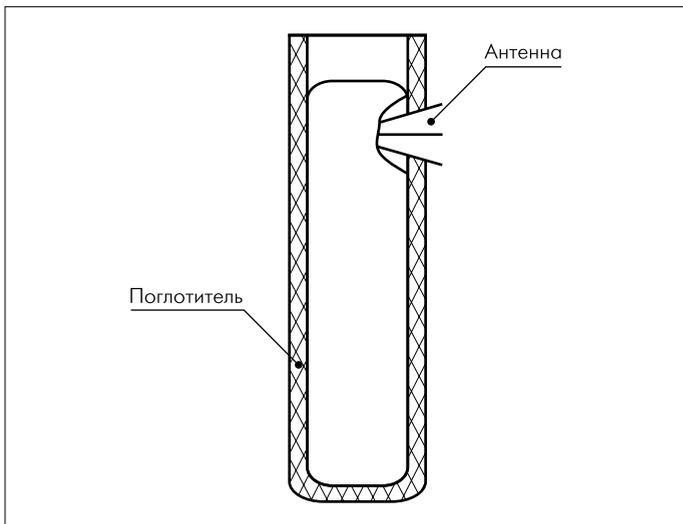


Рис.4. Сотовый телефон с поглотителем

лем (СК). Поглотитель охватывает блок с отверстиями под выводы СК и клеммной колодки (КК) зарядного устройства. Разделение телефона на части позволит сделать блок и антенну стационарными. При вызове пользователя, его разговоре и ответе, наборе номера телефона другого абонента можно вынимать из кармана только панель. НЧ ЭМИ и часть ВЧ ЭМИ, выходящие из ППБ, будут затухать в поглотителе. ВЧ ЭМИ от антенны должны быть направлены в сторону от пользователя.

Вариант 2 (рис.3). Отличительная особенность – между ДП и ППБ расположен поглотитель, который полностью охватывает блок с отверстиями под антенну, направляющую излучение, и клеммную колодку зарядного устройства. Поглотитель между ДП и ППБ подавляет НЧ ЭМИ и часть ВЧ ЭМИ на выходе из блока. Благодаря рупору (полурупору) распространения ЭМИ в сторону от говорящего его влияние на пользователя снижается.

Вариант 3 (рис.4). Чехол-поглотитель в сочетании с функцией Portable Handsfree ("свободные руки") позволяет подавить ЭМИ. (При размещении телефона в чехле антенну следует направлять в сторону от пользователя, поэтому данная сторона должна быть обозначена на чехле.)

Для защиты от ЭМИ целесообразно использовать прокладки, чехлы, "одеяла" из поглощающего материала. Можно, например, сделать для них резиновые листы с наполнителем из порошка карбонильного железа (есть и другие материалы [6, 7]).

Автор, предлагая дополнительные простые меры по защите от ЭМИ, конечно, понимает, что многие пользователи, подобны курильщикам, которые знают о вреде курения, но продолжают курить. Зачастую "престижность" и красота телефона важнее для них, чем собственная безопасность. Но автор надеется, что многие специалисты, прочитав эту статью, проникнутся проблемой защиты человека от вредного ЭМИ и начнут работать над этой проблемой прямо сейчас, не дожидаясь, когда через десятилетия будут получены убедительные доказательства либо безвредности либо пагубности для здоровья человека некоторых типов сотовых телефонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубров А.П. Геомагнитное поле и жизнь (краткий очерк по геомагнитобиологии)/Под ред. д-ра биолог. наук Ю.А.Холодова. – Л.: Гидрометиздат, 1974.
2. Так опасны ли все-таки мобильные телефоны или нет? – Тайны XX века, 2008, апрель, № 16, с. 15.
3. Загадки сотовой связи. – Мир новостей, 2008, февраль, № 10, с. 4.
4. Газарова Е. Безопасная связь. – Красота & здоровье, 2007, август, № 8, с.58–59, www.kiz.ru
5. Минин Б.А. СВЧ и безопасность человека/ Под общ. ред. М.М.Левина. – М.: Советское радио, 1974.
6. Электромагнитная совместимость. – Материалы и компоненты. ОАО "Техно", www.techno.ru
7. Кондратьев Д.Н., Журавский В.Г. Использование наноструктурных материалов для повышения надежности РЭА. – Наноиндустрия, 2008, № 4, с. 14.