



# Европейская политика электромагнитной безопасности. Пути реализации

**АРБУЗОВ И.В.**

**(заведующий лабораторией физических факторов среды обитания человека)**

Соавторы: Баслык А.Ю., Соловьева И.В., Кравцов А.В., Сарапина Е.П., Захаренко Т.В.

2021 г.

**- ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ДОКУМЕНТ -**  
**COUNCIL RECOMMENDATION 1999/519/EC**  
**on the limitation of exposure of the general public to**  
**electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)**

**(об ограничении воздействия электромагнитных полей  
(от 0 Гц до 300 ГГц) на население)**



рекомендации ЕС, разработанные  
Международной комиссией по защите от  
неионизирующего излучения (ICNIRP, МКЗНИ) на основе  
руководства по ограничению воздействия переменных  
электрических, магнитных и электромагнитных полей  
частотой до 300 ГГц

**Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения (ICNIRP, МКЗНИ)** - это неправительственная и некоммерческая организация с научной миссией в сфере защиты от неионизирующего излучения.

**Цель:** защита людей и окружающей среды от неблагоприятного воздействия излучений неионизирующей природы.

**Состав комиссии:** эксперты разных стран и дисциплин, таких как биология, эпидемиология, медицина, физика и химия.

## НЕМНОГО ИСТОРИИ

1974 г.

В рамках Международной ассоциации по радиационной защите (IRPA) была сформирована рабочая группа по неионизирующему излучению (НИИ)

1977 г.

На конгрессе IRPA в Париже рабочая группа была преобразована в Международный комитет по неионизирующему излучению (INIRC).

1992 г.

На восьмом международном конгрессе IRPA в Монреале учреждена новая независимая научная организация, Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения (ICNIRP, МКЗНИ)

- Задачи:**
1. Исследование рисков для здоровья человека, которые могут быть связаны с воздействием различных типов НИИ;
  2. Разработка международных руководств по ограничению воздействия НИИ;
  3. Рассмотрение всех других вопросов, связанных с защитой от НИИ.

# Что лежит в основе COUNCIL RECOMMENDATION 1999/519/EC ?

Два уровня  
ограничений:

## I. Основные ограничения (Basic restrictions):

ограничения воздействия переменных электрических, магнитных и электромагнитных излучений, которые напрямую оцениваются на основании научно доказанных эффектов для здоровья человека

## II. Контролируемые уровни (Reference levels):

ограничения, используемые для практической оценки воздействия электромагнитных излучений, позволяющие определить его соответствие основным ограничениям

# I. Основные ограничения

Основные ограничения введены для тех физических величин, которые непосредственно связаны с наблюдаемыми эффектами.

Так как механизмы взаимодействия ЭМИ с биообъектами различны в зависимости от частоты поля, основные ограничения устанавливаются для различных физических величин:

- в диапазоне частот от 1 Гц до 10 МГц - **плотность электрического тока** ( $J$ ,  $\text{мА}/\text{м}^2$ );
- в диапазоне частот от 100 кГц до 10 ГГц - **удельная поглощенная мощность** ( $\text{SAR}$ ,  $\text{Вт}/\text{кг}$ );
- в диапазоне частот от 10 до 300 ГГц - **плотность потока энергии** ( $S$ ,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ ).

**Однако их количественная оценка является сложной в условиях воздействия ЭМП на человека!**

Единственным параметром, который может быть легко измерен вне тела человека, является плотность потока энергии в воздухе. **Поэтому для практической оценки воздействия, например, при проведении санитарно-гигиенического контроля, введены контролируемые уровни.**

## Основные ограничения (Council Recommendation 1999/519/EC)

Характеристики воздействия	Частотный диапазон	Плотность тока для головы и туловища (мА м <sup>-2</sup> ) (эффект.)	SAR, среднее значение для тела человека (Вт кг <sup>-1</sup> )	SAR, локальное значение (голова и туловище) (Вт кг <sup>-1</sup> )	SAR, локальное значение (конечности) (Вт кг <sup>-1</sup> )
Воздействие на население	До 1 Гц	8	–	–	–
	1-4 Гц	$8/f$	–	–	–
	4 Гц – 1 кГц	2	–	–	–
	1 – 100 кГц	$f/500$	–	–	–
	100 кГц – 10 МГц	$f/500$	0,08	2	4
	10 МГц – 10 ГГц	–	0,08	2	4

$f$  - принимает значения, указанные в колонке с диапазонами частот.



## II. Контролируемые уровни

Контролируемые уровни получены из соответствующих основных ограничений с использованием **расчетных или инструментальных методов**, либо были получены с учетом чувствительности человека к воздействию (например, к току прикосновения) и неблагоприятных эффектов косвенного воздействия ЭМИ. Эти значения представляют собой пространственно-усредненные значения для всего тела человека.

Для контролируемых уровней получены **следующие физические величины**:

- напряженность электрического поля (**E, В/м**);
- напряженность магнитного поля (**H, А/м**) и/или плотность магнитного потока (**B, мкТл**);
- плотность потока энергии (**S, Вт/м<sup>2</sup>**).

*Чувствительность и другие косвенные эффекты контролируются с использованием других величин: сила тока в конечностях (IL), ток прикосновения (IC) и удельная поглощенная энергия (SA) для импульсных полей. Их несложно оценить на практике.*



## Контролируемые уровни (Council Recommendation 1999/519/EC)

Диапазон частот	Напряженность электрического поля, $E$ ( $\text{В м}^{-1}$ )	Напряженность магнитного поля, $H$ ( $\text{А м}^{-1}$ )	Магнитное поле, $B$ ( $\mu\text{Тл}$ )	Плотность потока энергии эквивалентной плоской волны, $S_{\text{eq}}$ ( $\text{Вт м}^{-2}$ )
До 1 Гц	–	$3,2 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$	–
1-8 Гц	10000	$3,2 \cdot 10^4 / f^2$	$4 \cdot 10^4 / f^2$	–
8-25 Гц	10000	$4000 / f$	$5000 / f$	–
0,025-0,8 кГц	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	–
0,8-3 кГц	$250 / f$	5	6,25	–
3-150 кГц	87	5	6,25	–
0,15-1 МГц	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	–
1-10 МГц	$87 / f^{1/2}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	–
10-400 МГц	28	0,073	0,092	2
400-2000 МГц	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f / 200$
2-300 ГГц	61	0,16	0,20	10

$f$  - принимает значения, указанные в колонке с диапазонами частот.

## Как проводится оценка соответствия рекомендациям?

1. В любой ситуации, характеризующейся воздействием ЭМИ на человека, измеренные или рассчитанные значения указанных физических величин сопоставляют с соответствующими контролируруемыми уровнями.
2. Соответствие контролируемым уровням гарантирует соответствие основным ограничениям.
3. Если измеренное или расчетное значение превышает значение контролируемого уровня, это не всегда означает, что основное ограничение будет превышено.
4. В случае, если значение контролируемого уровня будет превышено, необходимо проверить соответствие с основными ограничениями и оценить необходимость введения дополнительных защитных мер.

# Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ) - как биологически активный фактор среды в рамках различных принципов гигиенического нормирования:

Частоты	0,3 - 2 ГГц	> 2 ГГц
Категория воздействия	Население	
<b>Европейские контролируемые уровни</b> согласно Council Recommendation 1999/519/EC (ICNIRP - Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения)		
ППЭ (мкВт/см <sup>2</sup> )	200 – 1000 <sup>□</sup>	1000
<b>Допустимые уровни Республики Беларусь, Российской Федерации, Республики Казахстан и др.</b>		
ППЭ (мкВт/см <sup>2</sup> )	10 (100 **)	10 (100 **)
Примечания:	* - в зависимости от частоты электромагнитного сигнала; **- для случаев облучения от уже существующих антенн, работающих в режиме кругового обзора.	

# Почему такая разница?



## Универсальные схемы ведения политики стран по ограничению облучения населения ЭМИ:

1. **«РАЗУМНОЕ УКЛОНЕНИЕ»** (принятие дополнительных мер и требований, направленных на снижение воздействия путём реконструкции и пересмотра условий использования источников ЭМИ – например, установка новых источников вдали от школ и детских садов);
2. **«ПАССИВНАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ»** (переключение ответственности по снижению уровня воздействия ЭМИ на само население посредством информирования (о вреде воздействия, об уровнях ЭМИ на тех или иных территориях, о всех излучающих объектах), но не принятия фактических защитных мер – например, человек сам решает где жить и как, зная все возможные последствия);
3. **«ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ»** (снижение воздействия ЭМИ до максимально возможного уровня);
4. **«УСТАНОВЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ»** (принятие обязательных, научно обоснованных и контролируемых предельно допустимых уровней ЭМИ).

## Три группы стран:

**1. Рекомендации ЕС не являются обязательными, существуют более мягкие ограничения или же нормативы вообще отсутствуют (Австрия, Дания, Латвия, Нидерланды, Соединённое Королевство и Швеция).**

- телекоммуникационные компании подписали добровольный кодекс о соблюдении ограничений в общественных местах, предусмотренных рекомендациями ЕС;
- в рамках национальной политики установлено требование для органов местного самоуправления проверять заявки на развитие сетей телекоммуникационных компаний на предмет отсутствия превышений данных показателей.

**2. Рекомендации ЕС легли в основу национальной политики в сфере электромагнитной безопасности и стали основой для разработки законодательно утверждённых нормативов (Германия, Словакия, Венгрия, Ирландия, Испания, Кипр, Мальта, Португалия, Румыния, Финляндия, Франция, Чешская Республика и Эстония):**

- контрольные уровни стали фактически предельными уровнями воздействия, но в большинстве государств законодательно закреплено обязательство предоставлять информацию о вариантах уменьшения воздействия ЭМИ и предоставлять гражданам результаты измерений интенсивности ЭМИ в их домах или общественных зданиях, а также введены директивные запреты на размещение источников ЭМИ в «чувствительных» зонах – например внутри и вблизи детских образовательных учреждений.



3. В странах установлены более жёсткие базовые уровни чем в Рекомендациях ЕС и/или при определении предельных уровней воздействия взяты за основу принцип предосторожности. Дополнительно введены организационные мероприятия по размещению источников ЭМИ и дифференцированному применению норм, в частности для вновь возводимых излучающих объектов они могут быть более жёсткими, чем для ранее установленных (Италия, Бельгия, Болгария, Хорватия, Греция, Литва, Люксембург, Польша и Словения):

примеры

- в Бельгии – в зависимости от региона установленные предельные уровни воздействия варьируют от **2 до 15%** от показателей, изложенных в Council Recommendation 1999/519/EC;
- в Италии – предельные уровни ЭМИ 900 МГц составляют **22 %** от показателей, изложенных в Council Recommendation 1999/519/EC. В домах, школах, на детских площадках и в иных местах, где люди могут оставаться дольше четырёх часов, лимитирующее значение составляет **2 %** от базового уровня для 900 МГц;
- в Болгарии – предельные уровни составляют **2%** (от нормативов в Council Recommendation 1999/519/EC) для 900 МГц и **менее 2%** для более высоких частот;
- в Хорватии – для общественных зон предельные уровни составляют **90%** от базовых уровней Council Recommendation 1999/519/EC и для «чувствительных зон» (домов, офисов, школ, детских площадок, детских садов, родильных домов, больниц, домов для престарелых и инвалидов и туристических объектов) **16 %** соответственно.



## Юридическая сторона вопроса!!!

### COUNCIL RECOMMENDATION 1999/519/EC on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)



не являются обязательными, а могут быть использованы  
странами ЕС для разработки национальных нормативов с  
учетом выбранной политики, реализуемой в области  
защиты населения от ЭМИ

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !**