

УДК 613.62:616-001.21/.22-057

И.И. Попов<sup>1</sup>, О. А. Тесленко<sup>2</sup>, Н. И. Тесленко<sup>3</sup><sup>1</sup> *Национальный университет гражданской защиты Украины, Харьков;*<sup>2</sup> *Харьковский национальный медицинский университет, Харьков;*<sup>3</sup> *Научно-технический центр «Фотон», Харьков*

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УКРАИНЕ

*Проведен анализ основных нормативных документов Украины по обеспечению электромагнитной безопасности как в производственных условиях, так и в селитебных зонах, а также сравнительный анализ действующих отечественных и зарубежных норм и правил в области нормирования электромагнитных полей. Определены потенциально опасные источники электромагнитного излучения. Указаны недостатки действующих в Украине нормативно-методических документов по защите от электромагнитного излучения и предложены рекомендации для повышения их качества в целом.*

**Ключевые слова:** электромагнитная безопасность, радиотехнический объект, предельно допустимый уровень, плотность энергии электромагнитного поля.

### Введение

**Постановка проблемы.** В настоящее время ускоренными темпами развиваются современные промышленные технологии и различные средства передачи информации с использованием электромагнитных волн. Если ранее источники излучений использовали достаточно узкий диапазон электромагнитных волн, то сегодня получили широкое развитие новые технологии и конструкции устройств передачи и обработки информации. При этом существенно расширились как диапазон используемых ими частот, так и области их применения (мобильные телефоны и телефонные ретрансляторы, устройства Wi-Fi и другие гаджеты). Люди имеют в личном пользовании мобильные и радиотелефоны, средства вычислительной техники, СВЧ-печи и кондиционеры, телевизионные приемники и др. В десятки раз выросло количество передатчиков существующих телерадиоцентров, в сотни раз увеличилось количество базовых станций сотовой связи, постоянно растет количество передающих средств для транспортной навигации. В тоже время электромагнитное облучение может оказывать отрицательное воздействие на состояние центральной нервной, иммунной, сердечно-сосудистой, эндокринной систем и на целый ряд других органов человека [1, 2]. Поэтому радиотехнические объекты (РТО) должны контролироваться региональными санитарными службами и эксплуатироваться при наличии утвержденного санитарного паспорта, определяющего безопасные режимы работы РТО. В связи с этим оценка электромагнитной обстановки, создаваемой РТО, и нормирование уровней электромагнитного излучения является актуальной задачей.

**Анализ предыдущих исследований и публикаций.** Существует два направления исследований и со-

ответственно нормирования предельно допустимых уровней воздействия электромагнитного излучения на человека. Первое направление – это разработка санитарных норм и правил при работе с источниками электромагнитных полей (ЭМП) в условиях производства. Второе – это исследование и разработка предельно допустимых уровней (ПДУ) электромагнитного облучения для населения. Степень опасности тех или иных источников излучения определяется уровнем превышения ими санитарных норм, стандартные действующие значения которых в некоторых странах приведены в табл. 1. В отличие от европейских стран в санитарных нормах Украины учитывается не только тепловое воздействие, но и другие факторы неионизирующего излучения, которые влияют на организм человека. Но не стоит обольщаться этим обстоятельством: главное не только жесткие нормы, но и не менее жесткий контроль за их выполнением. Последнее не всегда выполняется. В связи с этим возникает необходимость более глубокого анализа нормативной базы Украины в части электромагнитной безопасности.

### Постановка задачи и её решение

**Цель работы** – оценка качества действующей нормативной базы по обеспечению электромагнитной безопасности в Украине.

В Украине начала действовать новая «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», утверждённая приказом МОЗ Украины от 08.04.2014 № 248 и зарегистрированная в Министерстве юстиции Украины 6 мая 2014 г., № 472/25249 [11]. Данный документ должен определять допустимые превышения нормируемых значений факторов на рабочих местах, включая ПДУ для электромагнитных излучений.

Предельно допустимые уровни электромагнитного излучения

Страна / регион	ПДУ для населения при круглосуточном облучении, мкВт/см <sup>2</sup> (рабочая частота ЭМП, МГц)	ПДУ для населения при времени обучения в сутки, мкВт/см <sup>2</sup> (рабочая частота ЭМП, МГц)	ПДУ для персонала при времени облучения в сутки, мкВт/см <sup>2</sup> (рабочая частота ЭМП, МГц)
Украина [3]	ДСНіП №239 -96 2,5 мкВт/см <sup>2</sup> (0,3...300 ГГц)		ДСНіП 3.3.6.096—2002
Россия [4]	СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 10 мкВт/см <sup>2</sup> (0,3...300 ГГц)		СанПиН 2.2.4.1191-03
Венгрия [5]	10 мкВт/см <sup>2</sup> (0,3...300 ГГц)		
США [6]	100 мкВт/см <sup>2</sup> (0,3...300 ГГц)		
Скандинавские страны [7]	100 мкВт/см <sup>2</sup> (0,3...300 ГГц)		
Латвия [8]		450 мкВт/см <sup>2</sup> ; 6 мин (900 МГц) 900 мкВт/см <sup>2</sup> ; 6 мин (1800 МГц) 950 мкВт/см <sup>2</sup> ; 6 мин (1900 МГц) 2 мкВт/см <sup>2</sup> ; 6 мин (200÷2000 МГц)	
FCC, 1996 [9]		600 мкВт/см <sup>2</sup> ; 30 мин (900 МГц) 1,5 мкВт/см <sup>2</sup> ; 30 мин (0,3...300 ГГц)	3000 мкВт/см <sup>2</sup> ; 6 мин (900 МГц) /0,3 мкВт/см <sup>2</sup> ; 6 мин (0,3...1,5 ГГц)
ANSI/IEEE C95.1--1992[10]		600 мкВт/см <sup>2</sup> ; 30 мин (900 МГц) 1,5 мкВт/см <sup>2</sup> ; 30 мин (0,3...300 ГГц)	3000 мкВт/см <sup>2</sup> ; 6 мин (900 МГц) 0,3 мкВт/см <sup>2</sup> ; 6 мин (0,3...1,5 ГГц)

В тоже время из содержания этого нормативно-документа следует, что гигиеническая классификация факторов электромагнитных полей не в полной мере учитывает результаты исследований как отечественных, так и зарубежных ученых. Так, документ не принимает во внимание Европейские нормы и стандарты, допуская возможность «сварить» человека в электромагнитном поле, как в СВЧ-печи, или лишить его зрения при выполнении задания на рабочем месте при работе с лазерами, облучения от которых согласно рассматриваемому документу не предполагают никаких ограничений.

Приведем, в связи с этим, только два примера. Европейские стандарты FCC, 1996 и ANSI/IEEE C95.1-1992 [9,10] допускают при показателе интенсивности излучения 3000 мкВт/см<sup>2</sup> работу не более 6 мин ( $f=900$  МГц). Действующие отечественные нормы допускают работу при интенсивности излучения 1000 мкВт/см<sup>2</sup> длительностью не более 20 мин ( $f=900$  МГц). Утвержденная новая редакция гигиенической классификации теперь допускает работу в

течение 20 минут при уровнях от 100 000 мкВт/см<sup>2</sup> и до бесконечности. Все это грубо противоречит требованиям ДСНіП 3.3.6.096—2002 [12]. Так, при облучении в диапазоне УКВ уже при интенсивности излучения 10 000 мкВт/см<sup>2</sup> температура биоткани тела человека за 6 минут повышается до 41 °С. Можно только предположить, что произойдет с работающим в случае выполнения требований данной гигиенической классификации. При этом из текста документа следует, что при одновременной работе нескольких источников ЭМП учитывается электромагнитное воздействие только одного из них.

Кроме этого, данная гигиеническая классификация допускает возможность пребывания работающего в электрических полях промышленной частоты 50 Гц с напряженностью 1 000 000 В/м и более. В практической деятельности неизвестны случаи наличия полей такого уровня на рабочих местах: при таких уровнях происходит разряд молнии (поле грозы перед ударом молнии – 0,3-3 МВ/м) [13, 14]. Такие же нелогичные, с технической точки

зрения, подходы применены в рассматриваемой классификации, к сожалению, и в области лазерного и ультрафиолетового излучений, параметров видимого спектра излучения, аэроионного состава воздуха рабочей среды.

Приведенные примеры поверхностного подхода к составлению нормативного документа иллюстрируют слишком значительный разрыв между требованиями данной гигиенической классификации и реальным состоянием рабочей среды в производственной сфере. Гигиеническая классификация может допускать изменение в некоторых пределах действующих ПДУ при невозможности их выполнения, но она не должна дискредитировать все предыдущие результаты исследований и нормативные требования как зарубежные, так и отечественные.

Если работодатели и контролирующие органы начнут руководствоваться данной Гигиенической классификацией и допускать на рабочих местах превышения параметров электромагнитного поля от источников излучений в диапазоне частот от 30 МГц до 300 ГГц и импульсные ЭМП в диапазоне частот 0-1000 МГц, то возникает реальная угроза здоровью работающих. Вызывает удивление тот факт, что для всех ЭМИ допускаются превышения ПДУ без каких-либо ограничений, а отсутствие учёта в данном документе оценки суммарного действия электромагнитных излучений при одновременной работе нескольких источников практически отменяет действующие в стране ГОСТы, другие отечественные нормы и правила в области нормирования ЭМП как для условий производства, так и для населения. Таким образом, принятый два года назад этот основополагающий документ в ряде областей оценки физических факторов не в полной мере соответствует действующим санитарным нормам и требует существенной доработки в части классификации условий труда персонала предприятий при действии неионизирующих излучений (пересмотр допустимых превышений ПДУ). Равным образом это касается излучений диапазона видимого спектра, лазерного и ультрафиолетового излучений, концентрации аэроионов в воздухе рабочей зоне, по крайней мере, в части обеспечения электромагнитной безопасности производственной среды.

Что касается электромагнитной безопасности населения, то сегодня в Украине продолжают действовать ДСН 239-96 «Державні санітарні норми і правила захисту населення від електромагнітних випромінювань» [3]. Данный документ предназначен для оценки излучения различных источников ЭМП и контроля их уровней в зоне населенных мест. Источниками ЭМП, как известно, могут быть передающие телецентры и радиоцентры, радиолокационные станции и базовые станции сотовой связи, передающие станции служебной связи и радиорелейные

станции, линии электропередач и др. Список источников излучения может быть продолжен, но он уже не будет напрямую связан с ДСН 239-96. Тем не менее, все перечисленные объекты, кроме линий электропередач, должны иметь санитарный паспорт радиотехнического объекта, который состоит из расчетных данных и результатов инструментальных измерений ЭМП. Наряду с положительными моментами введения паспортизации РТО (создание новых рабочих мест, повышение занятости работающих и др.) следует обратить внимание на три значимые ошибки, содержащиеся в данном документе. В одной, наиболее существенной из них, утверждается, что отношение напряженностей электрических составляющих электромагнитного поля равно отношению плотности потока энергий электромагнитного поля, и на этом основании выполняются все инженерно-гигиенические оценки радиотехнических объектов, начиная с 1996 года (глава 1.6, пункт 1.6.5 [3]). Кроме того, использование формулы Введенского для оценки всех существующих видов РТО порождает ошибку вычислений санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон ограничения застройки (ЗОЗ) более чем в 10 раз. Так, проведенные инструментальные измерения подтверждают, что величина ошибки расчетов отличается от реальных значений в 10 и более раз. Удивительно, но факт: Министерство охраны здоровья Украины в двух основных нормативных документах утвердил для обработки результатов измерений параметров ЭМП два принципиально отличающиеся соотношения (1) и (2), при использовании которых получаются разные результаты:

$$\frac{E_1^2}{ГДР_1^2} + \frac{E_2^2}{ГДР_2^2} + \dots + \frac{E_n^2}{ГДР_n^2} + \frac{W_1}{ГДР_1} + \frac{W_2}{ГДР_2} + \dots + \frac{W_n}{ГДР_n} = 1 \quad [12]; \quad (1)$$

$$\frac{E_1}{EГДР_1} + \frac{E_2}{EГДР_2} + \dots + \frac{E_n}{EГДР_n} + \frac{ГПЕ_1}{ГПЕГДР_1} + \frac{ГПЕ_2}{ГПЕГДР_2} + \dots + \frac{ГПЕ_n}{ГПЕГДР_n} = 1 \quad [3], \quad (2)$$

где: E - значения напряженности электрического поля; W и ГПЕ - значения плотности потока энергии поля; ГДР- предельно допустимые уровни соответствующих частотных диапазонов.

Это дает возможность делать на выбор два взаимоисключающих друг друга заключения: параметры ЭМП превышают либо не превышают ПДУ. Таким образом, ошибки базового нормативно-методического документа не способствуют проведению корректных расчетов параметров излучения РТО для оценки реальной электромагнитной обстановки [3]. При этом отсутствие качественной эффективной методики проведения необходимых рас-

четов и измерений является одним из ключевых моментов при контроле соблюдения санитарных норм в данном вопросе, который до настоящего времени не решен, и его решение в ближайшее время не планируется. В связи с этим обстоятельством при проведении работниками санэпидстанций (именно они согласно законодательства должны контролировать электромагнитную обстановку на закрепленных территориях) измерений приборами ПЗ-31, ПЗ-33, ПЗ-41 или их аналогами результаты истинных значений параметров электромагнитного поля базовых станций (БС) сотовой связи могут быть занижены до 48 раз. Это без учета величины погрешности средств измерений, которая составляет около 50%. Важным моментом является также то обстоятельство, что эта величина погрешности не учитывается в протоколах проводимых измерений. Например, результат измерений плотности потока энергии ЭМП составил  $2,5 \text{ мкВт/см}^2$ . В действительности эта величина может быть равна  $2,5 + 1,25 = 3,75 \text{ (мкВт/см}^2)$ , что является явным превышением ПДУ ( $2,5 \text{ мкВт/см}^2$ ), но в протоколах не отражается. Таким образом, даже при наличии протокола измерений нет гарантии, что в санитарной зоне уровни ЭМП от радиотехнического объекта не превышают предельно допустимых значений. Кроме этого, используемые приборы ПЗ-31, ПЗ-33, ПЗ-41, а также их аналоги не позволяют проводить измерения излучений РТО при наличии двух и более радиочастотных источников электромагнитного поля, работающих одновременно. Для конкретных источников электромагнитных излучений БС сотовой связи нами регистрировалось незначительное (2-х...3-х кратное превышение ПДУ), примерно, на 4 % объектов, которые устранялись после их обнаружения. Размещение антенн БС на крыше,

например, жилого дома гарантирует наименьший уровень поля в его помещениях по отношению к зданиям, находящимся поблизости, в которых, в этих случаях, возможны превышения ПДУ ЭМИ. На рис. 1 приведены типичные картины полей излучения базовых станций сотовой связи. На рис. 2 показаны зоны излучения от мощных радиотехнических объектов, расположенных в районах жилой застройки [15-17].

При оценке мобильных сотовых телефонов как источников электромагнитных излучений в подавляющем большинстве используется весь спектр качественных оценок. Это такие понятия как: больше-меньше, сильнее-слабее, действует – не действует, влияет – не влияет, лучше – хуже, очень – не очень и т.д. Однако, более целесообразно в данном случае приводить две величины, характеризующие количественную оценку интересующих нас процессов. Первая – это параметры ЭМП на расстоянии 1-2 см от антенны телефона. Вторая – допустимый уровень облучения для населения на данной частоте согласно санитарным нормам. В настоящее время уровни излучения мобильных телефонов опубликованы для большинства их типов. Эти значения, выраженные в Вт/кг (SAR), широко используются в ряде стран Европы (ПДУ= 2 Вт/г) и США (ПДУ= 1,6 Вт/г) для сертификации телефонов сотовой связи [6]. С нашей точки зрения объективную картину излучения сотовых телефонов можно также получить, измеряя плотность потока энергии (ППЭ) в  $\text{мкВт/см}^2$ . В тоже время в сертификатах на сотовые телефоны записаны десятки позиций, но среди них вы не найдете величины поля излучения в  $\text{мкВт/см}^2$ , т.е. в размерностях величин отечественных нормативно-методических документов.

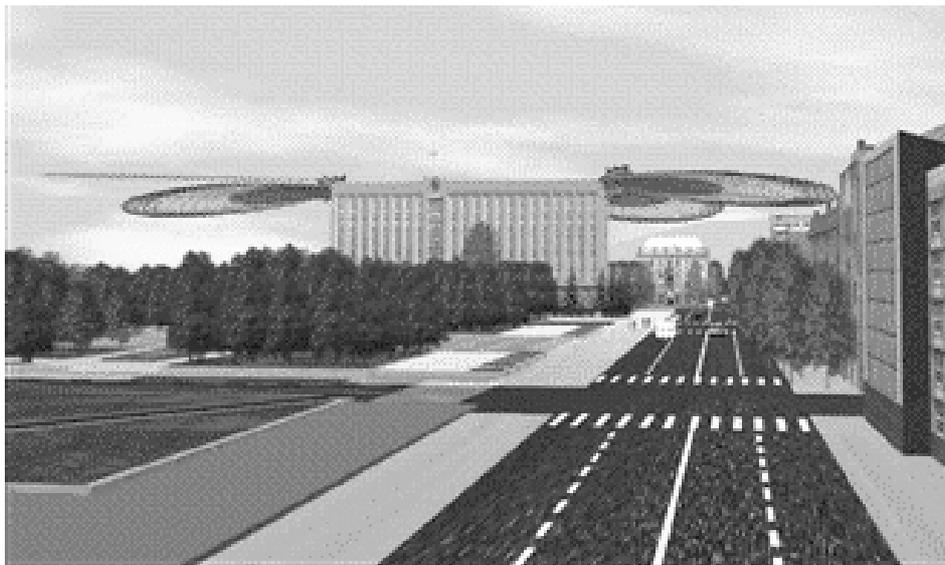


Рис. 1. Излучение антенн базовой станции сотовой связи GSM-900 и GSM-1800 (6 передатчиков, PPC – 1 передатчик), г. Николаев:

- 1 - зона с превышением ПДУ от антенн GSM-1800; 2 - зона с превышением ПДУ от антенн GSM-900; 3 - зона с превышением ПДУ от суммарного поля антенн GSM-900 и GSM-1800



Рис. 2. УКВ-ФМ радиовещательная станция ТРК "Аллюр";  
 мощность передатчика -1000 Вт, рабочая частота - 105 МГц, г. Кременчуг:  
 1 - зона с превышением ПДУ ЭМП от антенны ТРК "Аллюр"

Дополнительные протоколы измерений, которые должны выполняться в лабораторных условиях, также отсутствуют. В тоже время такие протоколы, не давая оценки ЭМП телефона на близком расстоянии (1...2 см), могут позволить рассчитать его величину [18]. Рассматривая вопросы нормирования излучения телефонов сотовой связи, необходимо также понимать, что предлагаемые некоторыми авторами конструкции такие как "нейтрализаторы поля", "нормализаторы излучения", "устройства защиты от излучения сотовых телефонов" и т.д., преследуют чисто коммерческие цели. Известны только два основных метода – это защита расстоянием и защита ограничением времени облучения.

Особую опасность, с точки зрения электромагнитной безопасности, представляют обзорные и сканирующие радиолокационные станции (РЛС), уровни ЭМП от которых согласно ДСН 239-96 [3] не должны превышать ПДУ  $2,5 \text{ мкВт/см}^2$ . При этом не учитывается импульсный характер электромагнитных полей. В тоже время сверхмощный излучаемый радиоимпульс (например, аэродромного обзорного локатора АОРЛ-85) излучает среднюю мощность 530 Вт, но при этом мощность в импульсе составляет 40 000 Вт. Размеры зоны превышения уровней ЭМП более  $2,5 \text{ мкВт/см}^2$  от работающих РЛС, определяемые в соответствии с [3] и полученные непосредственно прямыми измерениями параметров ЭМП, отличаются в десятки (рис. 3) и сотни раз (рис. 4).

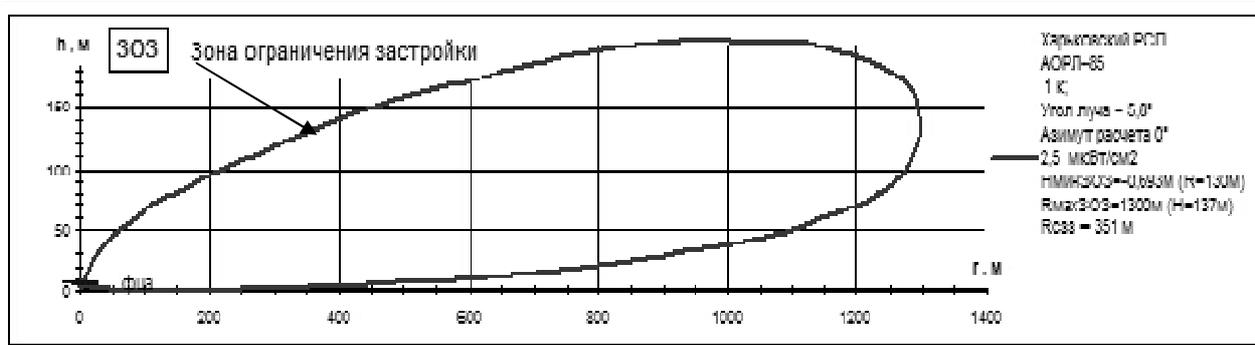
Существующие в настоящее время отечественные и зарубежные ПДУ дают возможность провести сравнительный анализ опасности электрических (ЭП) и магнитных (МП) полей. На основании массовых эпидемиологических обследований населения, про-

живающего в условиях облучения магнитными полями ЛЭП, в качестве безопасного или «нормального» уровня для условий продолжительного облучения, не приводящего к онкологическим заболеваниям, независимо друг от друга шведскими и американскими специалистами рекомендована величина плотности магнитного потока  $0,2 - 0,3 \text{ мкТл}$  ( $0,16 - 0,24 \text{ А/м}$ ;  $0,0322 - 0,0723 \text{ Дж/см}^3$ ) [19]. Несмотря на то, что магнитное поле, а не электрическое, в международной практике сейчас считается опасным для здоровья, предельно допустимая величина магнитного поля для населения Украины не нормируется. Для сравнения: ПДУ Украины для магнитного поля 50 Гц на 8-ми часовый рабочий день составляет 1750 мкТл ( $1400 \text{ А/м}$ ;  $2\,460\,000 \text{ Дж/см}^3$ ); ПДУ Украины для магнитного поля 0 Гц на 8-ми часовый рабочий день составляет 10 000 мкТл ( $8000 \text{ А/м}$ ;  $3\,020\,000 \text{ Дж/см}^3$ ).

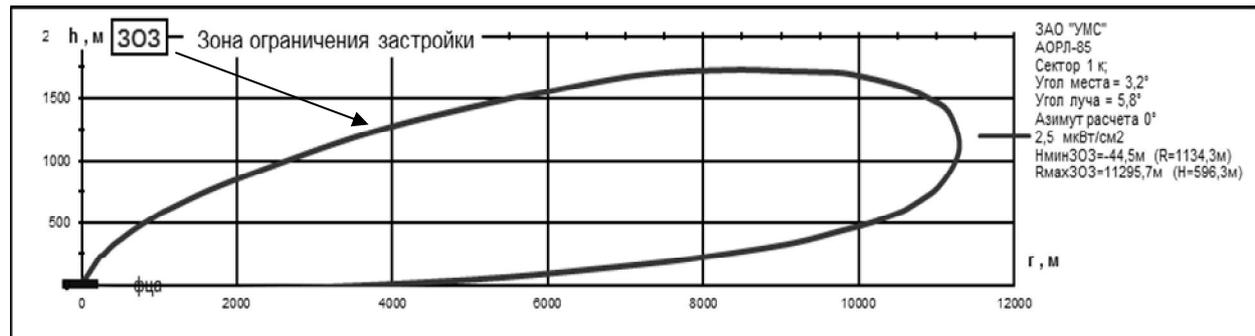
В табл. 2 приведены ПДУ ЭМП в соответствии с действующими нормами в Украине.

Как следует из данных табл. 2, для превышения действующих норм требуется больше энергии МП по сравнению с ЭП на несколько порядков. Например, на частоте 50 Гц  $1 \text{ Дж/см}^3$  энергии электрического поля оказывает такое же неблагоприятное воздействие как  $10\,000 \text{ Дж/см}^3$  энергии магнитного поля и т. д. Таким образом, обеспокоенность авторов, утверждающих повышенную опасность магнитного поля, можно считать не обоснованной.

Анализ приведенных выше значений отечественных и ряда зарубежных ПДУ ЭМП показывает, что к потенциально опасным источникам ЭМИ следует отнести СВЧ-печи в случае нарушения эффективности экранирования внутренней камеры, радиотехнические объекты в случае нарушения условий эксплуатации оборудования.

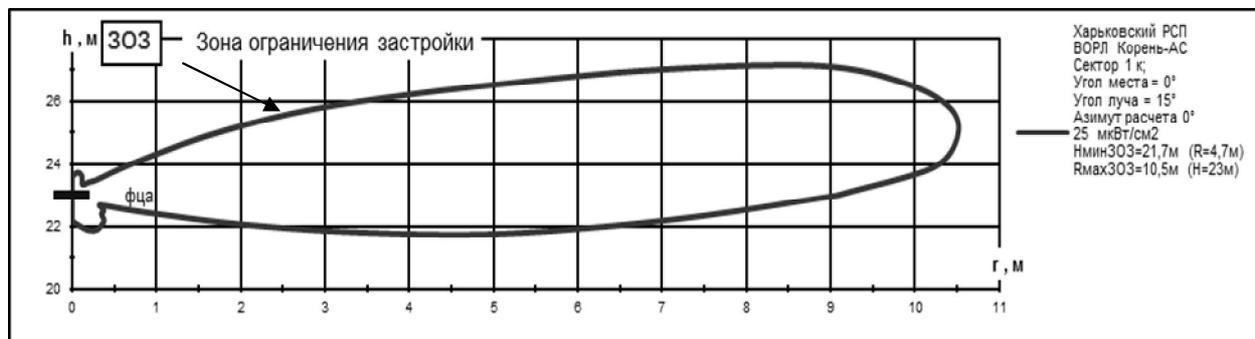


а

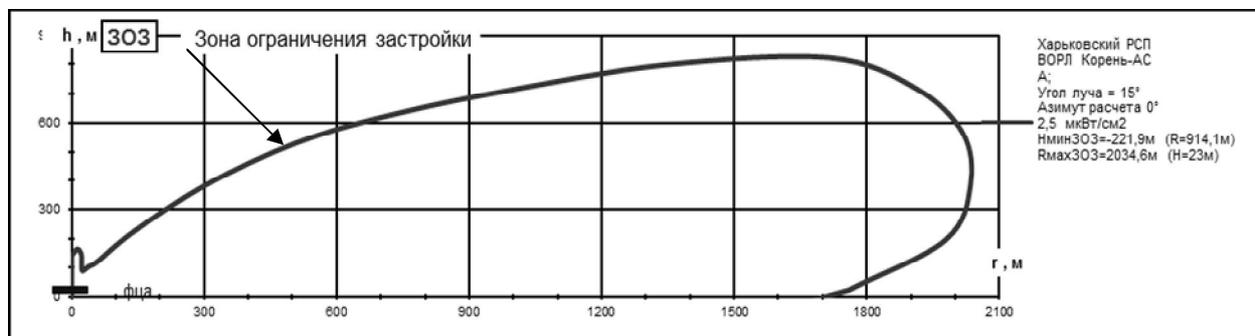


б

Рис. 3. Аэродромный обзорный радиолокатор АОРЛ-85  
(мощность в импульсе 20 000 Вт; рабочая частота -1000 МГц): а – радиус зоны превышения ПДУ по ДСН 239-96 - 1300 м; б – радиус реальной зоны превышения ПДУ - 11300 м



а



б

Рис. 4. Обзорный радиолокатор ВОРЛ Корень-АС  
(мощность в импульсе - 20 000 Вт; рабочая частота - 1000 МГц):  
а – радиус зоны превышения ПДУ по ДСН 239-96 - 11 м;  
б – радиус реальной зоны превышения ПДУ – 2040 м

Таблиця 2

Предельно-допустимые значения энергии электрических и магнитных полей в соответствии с действующими в Украине нормами [3, 12]

Рабочая частота	ПДУ для населения		ПДУ для производственных условий	
	$W_E$ , Дж/см <sup>3</sup>	$W_H$ , Дж/см <sup>3</sup>	$W_E$ , Дж/см <sup>3</sup>	$W_H$ , Дж/см <sup>3</sup>
0	Норм нет	Норм нет	3,19E+4	8,04E+7
0 – 50 Гц	Норм нет	Норм нет	Норм нет	Норм нет
50 Гц	2,21E+0	Норм нет	5,53E+3	4,52E+7
50 Гц – 1 кГц	Норм нет	Норм нет	Норм нет	Норм нет
1 кГц – 10 кГц	Норм нет	Норм нет	8,85E+0	7,07E+3
10 кГц – 60 кГц	Норм нет	Норм нет	4,34E+0	4,08E+3
30 кГц – 300 кГц	5,53E-3	Норм нет	4,34E+0... 2,21E+0	4,08E+3... 3,14E+3
60 кГц – 3 МГц	5,53E-3 ... 1,99E-3	Норм нет	2,21E+0	3,14E+3
0,3 МГц – 3 МГц	1,99E-3	Норм нет	2,21E+0	3,14E+3
3 МГц – 30 МГц	3,19E-4 ... 7,97E-5	Норм нет	7,97E-1	Норм нет
30 МГц – 50 МГц	7,97E-5	Норм нет	5,66E-2	1,13E+1
50 МГц – 300 МГц	7,97E-5	Норм нет	5,66E-2	Норм нет
0,3 ГГц – 300 ГГц	8,34E-5	8,33E-5	3,34E-2	3,33E-2
0,3 ГГц – 300 ГГц *	8,34E-5 ... 4,67E-3	8,33E-5 ... 4,66E-3	Норм нет	Норм нет

$W_E$  – объемная плотность энергии электрической составляющей электромагнитного поля;  
 $W_H$  – объемная плотность энергии магнитной составляющей электромагнитного поля;  
 \* - допустимые уровни энергии от обзорных или сканирующих радиолокаторов.

В производственных условиях, с нашей точки зрения, могут представлять опасность источники лазерного и ультрафиолетового излучения; источники импульсных полей, поскольку их контроль в настоящее время полностью отсутствует, а большинство ЭМП в условиях производства носят импульсный характер.

К гарантированно опасным (т.е. создающим превышение ПДУ) источникам ЭМП относятся:

- телефоны сотовой связи,
- видеодисплейные терминалы (включая телевизионные приемники на электронно-лучевых трубках),
- некоторые типы ноутбуков и телевизионных приемников с жидкокристаллическими экранами,
- некоторые типы энергосберегающих ламп,
- практически все типы кондиционеров,
- медицинские аппараты для УВЧ терапии (из-за полного отсутствия контроля параметров излучаемого ЭМП),
- источники ультрафиолетового излучения (при отсутствии средств защиты органов зрения),

слабо тонированные солнцезащитные очки (синие, серые, фиолетовые и другие), имеющие незначительное подавление ультрафиолета.

## Выводы

Качество нормативно-методических документов Украины по электромагнитной безопасности не в полной мере соответствует гарантированному обеспечению безопасных условий при воздействии электромагнитных излучений как в производственной сфере, так и для населения.

«Гігієнічна класифікація праці ...», утверждённая приказом МОЗ Украины от 08.04.2014 № 248 [11], в части электромагнитных излучений противоречит положениям большинства действующих в настоящее время отечественных и международных нормативных документов, что приводит к некорректной оценке условий труда в производственной сфере.

Для выполнения требований действующих нормативных документов [3, 12] необходимо наличие утвержденных методических указаний по рас-

чету и математической обработке результатов измерений импульсных электромагнитных полей, а также по расчёту санитарно-защитных зон и зон ограничения застройки для радиотехнических объектов.

Требует дальнейшего усовершенствования и модернизации парк измерительной техники, используемой для контроля нормируемых уровней электромагнитных излучений как в производственной сфере, так и в селитебной зоне.

### Список литературы

1. З.В. Гордон. Вопросы гигиены труда и биологического действия электромагнитных полей сверхвысоких частот. - Л.: АМН СССР, 1966. - 163 с.
2. Ю. Д. Думанский. Влияние электромагнитных полей радиочастот на человека /Ю.Д. Думанский, А.М. Сердюк, И. П. Лось. - Киев: Здоров'я, 1975. - 159 с.
3. ДСН 239-96. Державні санітарні норми і правила захисту населення від електромагнітних випромінювань.
4. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.
5. ICNIRP "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)".
6. CENELEC (Committee European de Normalization Electro-technique) ES 59005, October 1998. По величине SAR в диапазоне частот от 30 МГц до 6 ГГц.
7. CENELEC ENV 50166-2 "Human exposure to electromagnetic fields. High frequency (10 kHz to 300 GHz)".
8. Стандарт Латвіи LVS ENV 50166.2: Elektromagnētiska lauka iedarbība uz cilvēku. Augstas frekvences (10 kHz līdz 300 GHz).
9. FCC (Federal Communication Commission), 1996.
10. ANSI/IEEE C95.1 — 1992 (ANSI — American National Standards Institute)/(ШЕЕ — Institute of Electrical and Electronics Engineers).

11. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, Приказ МОЗ України от 08.04.2014 № 248, зареєстрована в Министерстве юстиции Украины 6 мая 2014 г., № 472/25249.

12. ДСНіП 3.3.6.096-2002. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів.

13. Gann R. Electric field intensity inside of natural clouds. // J. Appl. Phys, 19, No. 5, 1948, с.481-484.

14. Meek J.M. and Creggs J. Electrical Breakdown of Gases, Oxford, Clarendon Press, 1953, с. 606.

15. Санітарний паспорт РТО БС NIK-802, Николаев, 2003 г.

16. Санітарний паспорт РТО УКВ-ФМ радіоешательна станція ТРК "Алпур", Кременчуг, 2002 г.

17. Санітарний паспорт РТО РЛС АОРЛ-85 и ВОРЛ Корень-АС, Харьков, 2009 г

18. Никольский В. В. Теория электромагнитного поля / М.: Высшая школа, 1961. - 372 с.

19. Григорьев Ю.Г., Григорьев О.А., Степанов В.С., Пальцев Ю.П.// Электромагнитное загрязнение окружающей среды и здоровье населения России. (Серия докладов по политике в области охраны здоровья населения) Под. ред. Демина А.К., М., 1997. - 91 с.

Надійшла до редколегії 19.02.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. М.І. Адаменко, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків.

### АНАЛІЗ СТАНУ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ

І.І. Попов, О.А. Тесленко, Н.І. Тесленко

Проведений аналіз основних нормативних документів України щодо забезпечення електромагнітної безпеки як у виробничих умовах, так і в селітєбних зонах, а також порівняльний аналіз діючих вітчизняних та зарубіжних норм і правил у галузі нормування електромагнітних полів. Визначені потенційно небезпечні джерела електромагнітного випромінювання. Вказані недоліки діючих в Україні нормативно-методичних документів щодо захисту від електромагнітного випромінювання та запропоновані рекомендації для підвищення їх якості в цілому.

**Ключові слова:** електромагнітна безпека, радіотехнічний об'єкт, гранично допустимий рівень, густина енергії електромагнітного поля.

### ANALYSIS OF THE STATE OF NORMATIVE BASE ON TO PROVIDING OF ELEKTROMAGNETIC SAFETY IN UKRAINE

I.I. Popov, E. A. Teslenko, N.I. Teslenko

The analysis of basic normative documents of Ukraine is conducted on providing of electromagnetic safety both in production terms and in residential areas, and also comparative analysis of operating domestic and foreign norms and governed in area of setting of norms of the electromagnetic fields. The dangerous sources of electromagnetic radiation are certain potentially and it is rotined that quality of normatively-methodical base of Ukraine on electromagnetic safety not to a full degree corresponds to the assured providing of safe terms at influence of electromagnetic radiations both in a production sphere and for the population. The lacks of normatively-methodical documents operating in Ukraine are indicated on protecting from the electromagnetic radiation and offered to recommendation for the increase of their quality on the whole, including the improvement of the metrology providing of control of the rationed levels of electromagnetic radiations. both in a production sphere

**Keywords:** electromagnetic safety, radiotechnical object, maximum possible level, density energy of the electromagnetic field.