

УДК 621.371/654.6:614.002.2

## ИЗМЕНЕНИЕ ЗОНЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ЗАСТРОЙКИ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПЛЕКСА БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ В ТЕЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

**Евстафьев В.Н., Скиба А.В., Гоженко С.А.**

*Украинский НИИ медицины транспорта МОЗ Украины, г. Одесса*

В селитебной зоне в центре города в течении 15 лет число операторов МСС возросло от 1-го до 6-ти, количество генераторов с 25-ти до 90, а передающих антенн с 7-ми до 35-ти в соответствии с этим возрастают уровни электромагнитных излучений, о чем свидетельствует увеличение радиусов зоны ограничения застройки и изменение конфигурации ЗОЗ в основных азимутальных направлениях с 75,7 ч 89,3 м до 114,3 ч 121,8 м (рис. 5 и 6). Полученные данные свидетельствуют в пользу того, что происходит возрастание уровней электромагнитных излучений, что отражается в увеличении зон ограничения застройки и является небезопасным фактором окружающей среды для здоровья населения.

**Ключевые слова:** базовые станции, зона ограничения застройки

### Введение

Базовая станция (БС) является источником электромагнитного поля СВЧ- и УВЧ-диапазона, уровень излучения которых зависит, прежде всего от мощности БС, а также от типа, высоты и места расположения ее антенны. Мобильная сотовая связь (МСС) в наше время проникла практически во все стороны повседневной жизни благодаря своему основному качеству – мобильности и развитию Интернета. Основными стандартами сотовой связи являются [ 1 ]:

- стандарт GSM-900 ( Global Sestem for Mob Communications) – глобальная система подвижной связи. Цифровой стандарт с диапазоном частот 890-960 МГц;
- стандарт GSM-1800 ( Global Sestem for Mob Communications) – глобальная система подвижной связи. Цифровой стандарт с диапазоном частот 1710-1880 МГц (модификация стандарта GSM-900);
- стандарт CDMA (Code Division Multiple Access) – система множественного доступа с кодовым разделением. Емкость системы в 3 – 5

раз выше, чем у GSM;

- стандарт NMT-450i (Nordic Mobile Telephone), диапазон частот 453 – 468 МГц;
- стандарт DAMPS (Digital Advanced Mobile Phone Service) – цифровая усовершенствованная подвижная телефонная служба, диапазон частот 825 – 890 МГц;
- стандарт AMPS/NAMPS (аналоговая), диапазон частот 825 – 890 МГц.

По данным [2, 3, 4] развитие поколений МСС проходило следующими этапами:

- 1G (первое поколение) – аналоговая связь (стандарт NMT);
- 2G – поколение цифровой связи с коммутацией каналов (стандарты GSM и CDMA);
- 3G (стандарт UMTS) – предусматривает наряду с коммутацией каналов и пакетную передачу данных. Мобильная связь 3G является современным символом прогресса;
- 3,5G – третье поколение мобильной связи, эта технология позволяет осуществлять пакетную передачу

- чу данных со скоростью 14,4 Мбит/с, но пока на практике скорость составляет 3,6 Мбит/с;
- 4G – перспективные технологии, позволяющие осуществлять передачу данных со скоростью, превышающей 100 Мбит/с подвижным и 1 Гбит/с стационарным абонентам. Технологиям LTE Advanced (LTE-A) и Mobile WIMAX Release 2 (также известным, как Wireless Advanced или TEEE 802.16m) присвоено официальное обозначение IMT- Advanced. При этом в системе LTE частотный диапазон достигает 2500-2690 МГц.
  - 5G – пятое поколение, позволяет поддерживать обмен со скоростью 3,6 Гбит/с, реализация планируется к 2020 г. В перспективе при развитии стандарта 5G развертывание стандартов сетей будет произведено в диапазоне 791 – 862 МГц; 2,5 – 2,69 ГГц или в 5 ГГц;
  - 6G – в перспективе шестое поколение беспроводных систем мобильной связи.

В последние годы стремительно развивается и совершенствуется система устройств мобильной сотовой связи. На территории Украины развернута и продолжает разворачиваться большая сеть сотовой связи стандартов NMT-450, GSM -900, DCS -1800, UMTS-2100, CDMA-460, CDMA-800. Она нашла широкое применение в системах всех видов транспорта, а также у населения.

Полученные результаты распределения уровней электромагнитных излучений (ЭМИ) от антенн БС и радиорелейных станций (РРС) мобильной сотовой связи показывает, что большая часть этого оборудования размещается в центре крупных городов и промышленных центров, а также в райцентрах областного подчинения. Антенны БС и РРС устанавливаются на крышах жилых домов, башнях, трубах и на специально сооруженных вышках. Приемо-передающие станции, в основном размещают-

ся в технологических контейнерах, на технических этажах общественных и жилых домов.

Как показывают результаты, проведенных обследований по определению уровней ЭМИ от антенн БС, на прилегающих территориях на высоте 2 м и выше от поверхности земли и на расстояниях 1 – 200 м от них уровни поверхностной плотности потока энергии находятся в пределах 1,17 – 0,0045 мкВт/см<sup>2</sup> (при нормативе 2,5 мкВт/см<sup>2</sup>) [5, 6].

Для БС и РРС, которые установлены на крышах высокоэтажных домов и специальных мачтах, высоты которых превышают существующую застройку, нет необходимости устанавливать санитарно-защитную зону (СЗЗ) на уровне поверхности земли. В этом случае СЗЗ может быть только на крыше дома, где установлены антенны и не выходят за его пределы [5, 6]. На высоте 6 м от поверхности земли уровни ЭМИ в ряде случаев превышают ПДУ, в связи с этим, для БС мобильной сотовой связи необходимо устанавливать зону ограничения застройки (ЗОЗ), границы которой должны быть обозначены на топографической карте города или населенного пункта.

Обследования, проведенные нами на объектах, которые эксплуатируют линии МСС и прилегающих территориях, показали, что используется диапазон частот от 935 до 2805 МГц, мощность передатчиков от 15,1 до 45,0 Вт. Зоны ограничения застройки, составляли 21,0 ч 130,1 м.

Представляло интерес проследить санитарно-гигиенические характеристики электромагнитного излучения, создаваемого БС сотовой мобильной связи в динамике их длительной эксплуатации, а также в связи с изменениями их количественных и технических характеристик.

Как видно из данных представленных в табл.1 в жилебной зоне в центре города при появлении дополнитель-

Таблица 1

**Изменение 303 комплекса базовых станций по адресу: г. Одесса, ул. Греческая, 44 – площадь Греческая, 3/4 в азимутальных углах и высоты распространения электромагнитного излучения в вертикальной плоскости**

Год	Объект	Азиму- тальный угол	Минима- льная высота	Максима- льная высота
1999	„МТС Украина” БС ODE ODE GRE, ул.Греческая, 44 передатчики: 24 x 43 ÷ 45 Вт, частота – 935,-941,2 МГц и 1821,6-2879,8 МГц; 1 x 0,04 Вт, частота 39207 МГц; количество антенн – 7 шт; высота от поверхности земли – 22,4 м	55	17,3	51,8
		184	17,3	57,3
		297	17,3	89,3
		64	17,3	52,2
		214	16,2	70,1
		317	16,3	87,8
2005	„Астелит”: БС OD 0055, ул.Греческая, 44 передатчики: 24 x 31,6 Вт, частота – 1710 -1880 МГц; 1 x 0,02 Вт, частота 22169-231071 МГц; количество антенн – 3 шт; высота от поверхности земли – 50,0 м	90	16,6	51,8
		210	16,3	65,2
		330	16,4	75,7
		154,54	18,0	51,4
2009	„Телесистемы Украины”: БС S ODE ODE 0053, пл.Греческая, 3/4 передатчики: 4 x 20,0- Вт, частота – 830,4- 869,1 МГц; 1 x 0,2 Вт, частота 19150 МГц; количество антенн – 3 шт; высота от поверхности земли – 46,0 м;	50	17,4	121,8
		190	71,4	37,3
		345,6	26,3	73,3
2009	„ТриМоб”: БС ODE ODE GRE ул. Греческая, 44 передатчики: 6 x 20,0- Вт, частота – 2110- 2140 МГц; 1 x 0,06 Вт, частота - 19205 МГц; количество антенн – 3 шт; высота от поверхности земли – 19,0 м;	100	16,4	44,4
		350	15,9	51,7
		161,5	17,3	68,5
2012	«Киевстар» БС УО 0969, ул. Греческая, 44 передатчики: 12 x 15,1- Вт, частота – 2805-1880 МГц 1 x 0,06 Вт, частота - 19205 МГц; количество антенн – 3 шт; высота от поверхности земли – 19,0 м;	20	16,3	48,2
		140	17,4	52,5
		260	17,9	56,0
		350,1	16,4	66,1
2014	„Интертелеком”: БС № 16-090, пл.Греческая, 3/4 передатчики: 3 x 20,0 Вт, частота– 1821,6-1879,8 МГц; 6 x 16,0 Вт, частота 1900-2000 МГц; 4 x 0,5 Вт, частота – 3475-5725 МГц; 4 x 0,5 Вт, частота – 2412-2462 МГц, количество антенн – 14 шт; высота от поверхности земли – 30,0 м	25	20,1	60,4
		140	16,3	85,7
		270	21,3	54,1
		0	22,1	52,4
		90	17,3	114,3
		180	29,3	22,4

ных операторов, а также при проведении реконструкций БС (установка дополнительных антенн, увеличение количества и мощности передатчиков, изменение частотного диапазона и др.) ко-

личество операторов МСС возросло от 1-го до 6-ти, количество генераторов с 25-ти до 90, а передающих антенн с 7-ми до 35-ти в соответствии с этим возрастают уровни ЭМИ, о чем свидетель-



Рис. 1. ЗОЗ на первых этапах эксплуатации комплекса БС (1999 г.)

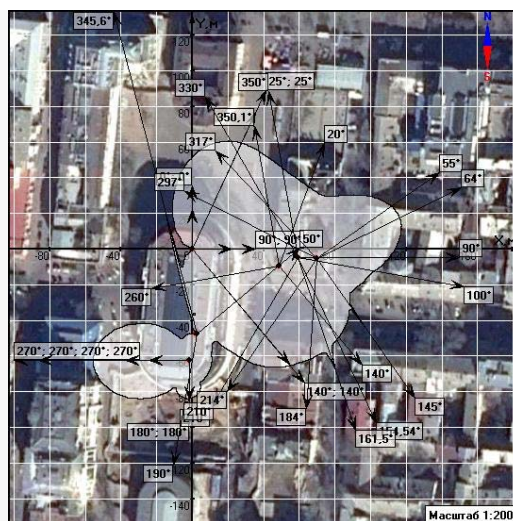


Рис. 2. ЗОЗ в результате длительной эксплуатации комплекса БС (2014 г.)

стует увеличение радиусов ЗОЗ и изменение ее конфигурации (рис. 1 и 2) в основных азимутальных направлениях с 75,7 ч 89,3 м до 114,3 ч 121,8 м. Полученные данные свидетельствуют в пользу того, что происходит возрастание уровней электромагнитных излучений, что отражается в увеличении зон ограничения застройки и является небезопасным фактором окружающей среды для здоровья населения.

#### Выводы

1. Увеличение количества операторов (с 1-го до 6-ти) и реконструкция базовых станций способствует нарастанию уровней электромагнитных излучений, что отражается в увеличении зон ограничения застройки и изменении ее конфигурации по основным азимутальным направлениям на 8 – 18%.
2. Оборудование сотовой мобильной связи является источником электромагнитного излучения, которое может оказывать негативное воздействие на здоровье населения,
3. Возникает необходимость в проведении научных исследований по изучению ЭМИ, которые создаются этим оборудованием и в разработке соответствующих надежно обо-

снованных гигиенических нормативов, для населения и пользователей и эксплуатационниками, гармонизированных с международными гигиеническими нормативами.

#### References

1. Are new and old standards of cellular a rivalry or compatibility ? 2008, [Electronic resource].- Access mode: <http://skygsm.ru/technology/articles/sopernichestvo-standartov-sotovoi-svyazi.html>.
2. Sadovskiy A, 2006, Fourthgeneration of cellular: Internet in mobil'nike at a speed of a 2,5 Gbp/s is reality or myth ? [Electronic resource].- Access mode: <http://www.ferra.ru/ru/mobile/s26423/print>.
3. Fourthgeneration of mobile communication of 4G networks, 2013, [Electronic resource].- Access mode: <http://connect4g.narod.ru/>.
4. 5G, 2012, [Electronic resource].- Access mode: <http://ru.wikipedia.org/wiki/5G&oldid=60948812>.
5. Dacenko V.I. cellular as source of electromagnetic radiation, prospects of hygienical regulation of // «Hygiene populated places», 2001.-Issue 38.-Т. II.-P. 54-56.
6. Dumanskiy V.Yu. mobile cellular as source of electromagnetic contamination of environment // «Hygiene populated places», 2001.-Issue 42.-Т. II.-P. 180-188 (in Russian).

**Резюме**

**ЗМІНЕННЯ ЗОНИ ОБМЕЖЕННЯ  
ЗАБУДОВИ ПРИ ЕКСЛУАТАЦІЇ  
КОМПЛЕКСУ БАЗОВИХ СТАНЦІЙ НА  
ПРОТЯЗІ ТРИВАЛОГО ЧАСУ**

*Євстаф'єв В.М., Скиба О.В.,  
Гоженко С.А.*

У житловій зоні в центрі міста на протязі 15 років кількість операторів МСЗ збільшилося з 1-го до 6-ти, кількість генераторів з 25-ти до 90, а передавальних антен з 7-ми до 35-ти, у відповідності з цим збільшились рівні електромагнітних випромінювань, о чому свідчить збільшення радіусів зон обмеження забудови та змінення конфігурації ЗОЗ у основних азимутальних напрямках з 75,7 ч 89,3 м до 114,3 ч 121,8 м. Наведені дані свідчать у користь того, що зростає рівень електромагнітних випромінювань, що веде до звеличення ЗОЗ та є небезпечним фактором навколишнього середовища для здоров'я населення.

**Ключові слова:** базові станції, зона обмеження забудови.

*Впервые поступила в редакцию 23.02.2017 г.  
Рекомендована к печати на заседании  
редакционной коллегии после рецензирования*

**Summary**

**CHANGING THE RESTRICTED BUILDING  
ZONE IN THE PROCESS OF THE  
COMPLEX OF BASIC STATIONS FOR A  
LONG TIME**

*Yevstafyev V.N., Skiba A.V.,  
Gozhenko S.A.*

In the residential area in the city center for 15 years the number of Mobilization cellular connection, operators has increased from 1 to 6, the number of generators from 25 to 90, and the transmitting antennas from 7 to 35, according to this, the levels of electromagnetic Radiations, as evidenced by an increase in the radius of the restricted building zone and a change in the configuration of the restricted building zone in the main azimuthal directions from 75.7 ч 89.3 m to 114.3 ч 121.8 m. The data obtained suggest that there is an increase in the levels of electromagnetic emissions, which is reflected in the increase in the areas of restricted development and is an unsafe environmental factor for public health.

**Key words:** base stations, restricted building zone

УДК 616.311.2-002.153-085

**УОТ РОБОТИ ЗУБНИХ ТЕХНІКІВ НА ІМПЛАНТОЛОГІЧНОМУ  
ПРИЙОМІ. ОДИНОЧНІ КОРОНКИ.**

**Дієв Є.В., Дієва Т.В., Лабунець В.А., Обуховський В.Ю.**

*Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-ліцевої хірургії  
Національної Академії Медичних Наук України»  
Стоматологічна клініка «ОВАСАК», м. Одеса*

Одиночні коронки з опорою на імплантати виготовляються зубними техніками з металу, кераміки, композиту, пластмаси та їх комбінацій. Фіксуються дані конструкції за допомогою цементування на абатменти, що вкручуються або прикручуються до імплантатів, або з'єднуються з опорою гвинтом.

Встановлення відомчих норм труда зубних техніків на виготовлення одиночних коронок з опорою на дентальні імплантати актуально, насамперед, через те, що через відсутність даних норм, методики протезування за допомогою імплантатів не можуть мати відповідного правового статусу, що робить юридично неможливим застосування даного метода лікування в практичній охороні здоров'я в нашій країні.