

УДК 613.94 : 534.232

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ И РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Пчельник О.А., Нефёдов П.В.

ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, e-mail: sith789@yandex.ru, pv37@mail.ru

Проведена гигиеническая оценка уровня электромагнитного излучения мобильного телефона в процессе разговора абонента, подключенного к основным операторам сотовой связи (с соответствующей сим-картой) в 44 районах Краснодарского края в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03. Полученные данные позволили выделить районы края с повышенным риском влияния на здоровье пользователей и, отдельно, операторов с большим и меньшим риском для здоровья абонентов в конкретных районах края. Изучение взаимосвязи между развитием сотовой инфраструктуры и интенсивностью излучения активного мобильного телефона показало обратную зависимость: чем больше базовых станций оператора мобильной связи на территории района или поселения, тем ниже интенсивность ЭМИ от мобильного аппарата. Доля районов повышенного риска для здоровья пользователей мобильной связью у разных операторов неодинакова и составляет соответственно: МТС – 14%, МегаФон – 23%, Билайн – 34%. Учитывая число пользователей мобильной связью каждого оператора, в группу повышенного риска входит: 7% абонентов оператора МТС, 12% – МегаФон, 19% – Билайн.

Ключевые слова: сотовая связь, электромагнитное поле, базовые станции, биологическое действие, гигиеническая оценка, мобильный телефон

ELECTROMAGNETIC FIELDS OF CELL PHONES AND HEALTH RISK TO USERS

Pchelnik O.A., Nefedov P.V.

Kuban state medical university, Krasnodar, e-mail: sith789@yandex.ru, pv37@mail.ru

Conducted hygienic assessment of the level of electromagnetic fields cell phone during the call the subscriber is connected to the main mobile operators (with the appropriate SIM card) in 44 districts of the Krasnodar Territory in accordance with the requirements of sanitary-epidemiological rules and norms. The data obtained allowed to allocate areas of the Territory with a high risk of impact on the health of users and, separately, the operators with a high risk for customers in specific areas of the province. Study of the relationship between the development of cellular infrastructure and the intensity of the radiation of the active mobile phone showed an inverse relationship: the higher the base stations of mobile operator in the district or settlement, the lower the intensity of electromagnetic fields (EMF) from mobile device. The proportion of high-risk areas for different operators varies and is therefore: MTS – 14%, MegaFon – 23%, Beeline – 34%. Given the number of mobile phone users each operator in the high-risk group includes users of cellular communication operators: MTS – 7%, MegaFon – 12%, Beeline – 19%.

Keywords: cellular communications, electromagnetic field, the base stations, biological action, hygienic evaluation, cell phone

Прогрессивное развитие и внедрение мобильных коммуникаций привело к массовому применению мобильных телефонов (МТ) в обществе [1]. Однако мобильная связь (МС) и мобильный интернет-технологии, использующие электромагнитные излучения (ЭМИ) в своем техническом решении, и постоянное увеличение количества объектов-источников ЭМИ – не могут не вызывать опасений медицинской общественности [5, 6]. При классическом использовании МТ находится близко от головы, что в конечном итоге ведет к проникновению электромагнитной энергии на область головы пользователя МС. Вместе с тем, научных данных для оценки опасности воздействия ЭМИ сотовой связи на население недостаточно, а научно обоснованные данные по длительному влиянию ЭМИ на пользователей МС практически отсутствуют [10]. Однако, основываясь на данных Международного агентства по изучению рака (IARC), ВОЗ в 2011 г. классифицировала радиоча-

стотные поля, как возможный канцероген для людей класса опасности 2В [3, 11, 12]. В этой связи исследования по определению возможного риска для здоровья пользователей мобильной связью и населения в целом в этой области являются актуальными [4, 10, 13].

Распространение сотовой связи, по данным аналитической группы ТАСС-Телеком, в России в 2012 г. составило 183% (1831 мобильный телефон на 1000 человек) [8]. В Краснодарском крае с населением свыше 5 млн человек с учетом всех операторов систем сотовой связи зарегистрировано более 10,7 млн подключаемого к сетям связи пользовательского оборудования абонентских устройств подвижной связи (сотовый телефон, смартфон и др.), что более чем в 2 раза превышает абсолютную численность населения края. Важно, что на долю операторов «Большой тройки» (МТС, МегаФон, Билайн) приходится основная часть абонентов – более 9 млн (табл. 1).

Таблица 1

Число абонентов и количество БС основных операторов мобильной связи («Большая тройка») в Краснодарском крае в 2012 г.

Оператор сотовой связи	Число абонентов, п	Доля абонентов у оператора, %	Кол-во базовых станций, п	Доля базовых станций у оператора, %
МТС	5 610 287	62	3 498	46
МегаФон	2 263 000	25	2 427	32
Билайн	1 168 195	13	1 623	22
В сумме по операторам «Большой тройки»	9 041 482		7 548	

Функционирование всех мобильных устройств обеспечивается множеством базовых станций (БС). Во всех регионах Российской Федерации в 2012 г. было размещено более 191 тысячи базовых станций подвижной связи – основного элемента сотовой связи любого стандарта. Из 80 регионов РФ (имеются в виду регионы сотовой связи) по количеству базовых станций Краснодарский край занимает 3 место, уступая первое место Москве и Московской области, второе – Санкт-Петербургу и Ленинградской области.

Проживание на местности менее заполненной БС снижает интенсивность постоянного и принудительного воздействия на организм человека ЭМИ базовых станций. Учитывая региональную и общемировую тенденцию, увеличение количества БС на определенной территории ведёт к более интенсивному облучению населения ЭМИ [5, 6]. Вместе с тем, мощность передатчиков БС обычно не превышает 10 Вт. При правильно установленной антенне БС (достаточная высота и удаление от жилых объектов), интенсивность ЭМИ, создаваемого БС, на селитебной территории не превышает предельно допустимых значений [2]. Недостаточное количество БС на территории района (поселения) или нерациональное их расположение повышает в процессе установления связи с БС мощность мобильного устройства в десятки раз, увеличивая потенциальный вред здоровью пользователей МС [2, 6, 14]. Поскольку пользователями МС в настоящее время выступает практически все население [8], в том числе дети и подростки, то можно полагать, что, чем больше на территории расположено рационально (не близко и не далеко от потребителей) установленных БС сети сотовой связи, тем ниже интенсивность электромагнитного облучения населения [7]. Учитывая вышесказанное, можно предположить, что развитие инфраструктуры сотовой связи имеет важное значение и требует дальнейшего изучения.

Цель работы – изучить интенсивность излучения мобильных телефонов в местах их активной эксплуатации абонентами в 44-х районах края, сопоставив с нормами, и определить степень риска для здоровья населения, пользующегося услугами мобильной связи основных операторов Краснодарского края.

Материалы и методы исследования

Излучение мобильных телефонов определялось в местах их активной эксплуатации абонентами сотовой связи (жилые дома, кафе, производственные помещения, улица). Количество точек замеров (места активной эксплуатации МТ) в районах края варьировалось от 14 до 68. Уровень ЭМИ от мобильных телефонов определялся при помощи измерителя уровня электромагнитных излучений ПЗ-41. В каждой точке замера уровень ЭМИ определяли последовательно от трех одинаковых мобильных телефонов (Nokia 1280) с SIM-картами трех ведущих (в Краснодарском крае) операторов мобильной связи – МТС, МегаФон, Билайн – в режиме голосовой связи с удаленным абонентом. По действующим СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 предельно допустимый уровень плотности потока энергии (ППЭ) ЭМИ мобильного аппарата не должен превышать 3 мкВт/см², измеренного на расстоянии 37 см от мобильного телефона [9]. Полученные данные в каждом районе подвергались статистической обработке с выведением средней и ошибки средней. После расчета среднего показателя ППЭ ЭМИ мобильных телефонов районы края подразделялись по уровню риска для здоровья пользователей каждого оператора мобильной связи:

- Низкий – средний уровень ППЭ ЭМИ МТ – до 1 мкВт/см².
- Умеренный – средний уровень ППЭ ЭМИ МТ – от 1 до 2 мкВт/см².
- Повышенный – средний уровень ППЭ ЭМИ МТ – от 2 до 3 мкВт/см².

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета прикладных программ «STATISTICA».

Результаты исследования и их обсуждение

Средний уровень ППЭ ЭМИ МТ для каждого района края, среднекраевой уровень, а также степень риска для здоровья пользователей представлены в табл. 2.

Таблица 2

Средний уровень ППЭ ЭМИ МТ ($M \pm m$) в районах края и оценка риска для здоровья населения Краснодарского края, пользующихся услугами мобильной связи операторов «Большой тройки» в 2012 г.

Районы Краснодарского края	Кол-во точек замеров, п	МТС		МегаФон		Билайн	
		ППЭ, мкВт/см ²	Риск	ППЭ, мкВт/см ²	Риск	ППЭ, мкВт/см ²	Риск
Абинский	28	1,61 ± 0,08*	Умеренный	1,65 ± 0,09	Умеренный	1,84 ± 0,16	Умеренный
Анапский	39	0,60 ± 0,00*	Низкий	0,91 ± 0,07*	Низкий	0,97 ± 0,09*	Низкий
Апшеронский	19	1,64 ± 0,10*	Умеренный	1,99 ± 0,08*	Умеренный	1,86 ± 0,13	Умеренный
Армавир	48	0,36 ± 0,10*	Низкий	0,68 ± 0,10*	Низкий	0,75 ± 0,12*	Низкий
Белоглинский	21	1,94 ± 0,13*	Умеренный	2,03 ± 0,13*	Повышенный	1,91 ± 0,11*	Умеренный
Белореченский	38	0,77 ± 0,04*	Низкий	1,72 ± 0,08	Умеренный	1,80 ± 0,12	Умеренный
Брюховецкий	35	1,68 ± 0,09*	Умеренный	2,04 ± 0,08*	Повышенный	2,02 ± 0,11*	Повышенный
Выселковский	21	1,66 ± 0,10*	Умеренный	1,80 ± 0,12*	Умеренный	2,09 ± 0,16*	Повышенный
Геленджик	48	0,60 ± 0,00*	Низкий	0,84 ± 0,07*	Низкий	0,78 ± 0,05**	Низкий
Горячий Ключ	28	1,78 ± 0,12*	Умеренный	1,93 ± 0,07*	Умеренный	2,08 ± 0,12*	Повышенный
Гулькевичский	31	1,16 ± 0,07	Умеренный	2,09 ± 0,13*	Повышенный	2,07 ± 0,13*	Повышенный
Динской	29	1,26 ± 0,12	Умеренный	1,76 ± 0,09*	Умеренный	1,68 ± 0,11	Умеренный
Ейский	42	1,69 ± 0,07*	Умеренный	1,70 ± 0,10	Умеренный	1,60 ± 0,09	Умеренный
Кавказский	27	0,82 ± 0,06*	Низкий	0,82 ± 0,13*	Низкий	1,51 ± 0,13	Умеренный
Калининский	20	1,53 ± 0,10*	Умеренный	1,89 ± 0,10*	Умеренный	2,04 ± 0,13*	Повышенный
Каневский	14	2,06 ± 0,16*	Повышенный	2,01 ± 0,21*	Повышенный	1,93 ± 0,16	Умеренный
Кореновский	18	1,80 ± 0,15*	Умеренный	1,73 ± 0,14	Умеренный	1,43 ± 0,12	Умеренный
Красноармейский	24	1,15 ± 0,09	Умеренный	2,08 ± 0,11*	Повышенный	2,08 ± 0,15*	Повышенный
Краснодар	68	0,55 ± 0,06*	Низкий	0,82 ± 0,07*	Низкий	0,88 ± 0,09*	Низкий
Крыловский	18	1,67 ± 0,23*	Умеренный	2,47 ± 0,12**	Повышенный	2,13 ± 0,18*	Повышенный
Крымский	27	0,84 ± 0,12	Низкий	1,80 ± 0,13*	Умеренный	1,78 ± 0,13	Умеренный
Курганинский	17	1,59 ± 0,10*	Умеренный	1,84 ± 0,11*	Умеренный	1,59 ± 0,14	Умеренный
Кушевский	15	2,04 ± 0,15*	Повышенный	1,88 ± 0,13*	Умеренный	1,44 ± 0,17	Умеренный
Лабинский	19	1,64 ± 0,12*	Умеренный	1,89 ± 0,17*	Умеренный	2,15 ± 0,12*	Повышенный
Ленинградский	22	1,96 ± 0,14*	Умеренный	1,83 ± 0,10*	Умеренный	2,13 ± 0,14*	Повышенный
Мостовский	20	2,04 ± 0,14**	Повышенный	1,65 ± 0,22	Умеренный	2,04 ± 0,16*	Повышенный
Новокубанский	21	1,51 ± 0,07*	Умеренный	1,66 ± 0,24	Умеренный	1,77 ± 0,15	Умеренный
Новопокровский	19	2,12 ± 0,10**	Повышенный	1,74 ± 0,23	Умеренный	2,08 ± 0,13*	Повышенный
Новороссийск	46	0,69 ± 0,13*	Низкий	1,33 ± 0,14	Умеренный	1,25 ± 0,12	Умеренный
Отраденский	16	1,99 ± 0,11**	Умеренный	2,03 ± 0,11*	Повышенный	2,03 ± 0,15*	Повышенный
Павловский	26	1,73 ± 0,11*	Умеренный	1,82 ± 0,08*	Умеренный	1,55 ± 0,10	Умеренный
Приморско-Ахтарский	21	1,49 ± 0,23	Умеренный	2,03 ± 0,13*	Повышенный	2,00 ± 0,12*	Повышенный
Северский	30	0,90 ± 0,12	Низкий	1,94 ± 0,11*	Умеренный	2,22 ± 0,12*	Повышенный
Славянск-на-Кубани	22	0,85 ± 0,18	Низкий	1,80 ± 0,18	Умеренный	1,64 ± 0,14	Умеренный
Сочи	48	0,75 ± 0,08*	Низкий	0,88 ± 0,14*	Низкий	1,86 ± 0,11	Умеренный
Староминский	25	2,14 ± 0,13**	Повышенный	2,06 ± 0,12*	Повышенный	1,85 ± 0,10	Умеренный
Тбилисский	18	1,70 ± 0,13*	Умеренный	2,07 ± 0,15*	Повышенный	2,30 ± 0,16*	Повышенный
Темрюкский	48	1,13 ± 0,07	Умеренный	1,69 ± 0,07	Умеренный	1,80 ± 0,09	Умеренный
Тимашевский	46	1,07 ± 0,06	Умеренный	1,73 ± 0,08*	Умеренный	1,57 ± 0,09	Умеренный
Тихорецкий	51	1,67 ± 0,06*	Умеренный	1,68 ± 0,06	Умеренный	1,76 ± 0,09	Умеренный
Туапсинский	35	0,60 ± 0,00*	Низкий	1,77 ± 0,10*	Умеренный	1,59 ± 0,10	Умеренный
Успенский	27	1,91 ± 0,07**	Умеренный	1,82 ± 0,09*	Умеренный	1,73 ± 0,15	Умеренный
Усть-Лабинский	35	1,30 ± 0,08	Умеренный	0,91 ± 0,14*	Низкий	1,53 ± 0,12	Умеренный
Щербиновский	28	2,08 ± 0,08**	Повышенный	1,95 ± 0,09*	Умеренный	1,80 ± 0,16	Умеренный
Краевой уровень	44	1,10 ± 0,11	Умеренный	1,43 ± 0,12	Умеренный	1,55 ± 0,12	Умеренный

Примечание. * – достоверность различия с краевым уровнем $p < 0,05$;

** – достоверность различия с краевым уровнем $p < 0,01$.

Таблица 3

Итоговые показатели риска для здоровья населения Краснодарского края, пользующихся услугами мобильной связи операторов «Большой тройки» в 2012 г.

Оператор сотовой связи	Показатель	Риск		
		Низкий	Умеренный	Повышенный
МТС	Кол-во районов края, п	12	26	6
	Доля районов, %	27	59	14
	Число абонентов оператора связи, п	2 958 748	2 267 987	383 552
	Доля абонентов, %	53	40	7
МегаФон	Кол-во районов края, п	7	27	10
	Доля районов, %	16	61	23
	Число абонентов оператора связи, п	849 893	1 139 269	273 837
	Доля абонентов, %	38	50	12
Билайн	Кол-во районов края, п	4	25	15
	Доля районов, %	9	57	34
	Число абонентов оператора связи, п	289 530	651 198	227 467
	Доля абонентов, %	25	56	19

На среднекраевом уровне пользователи всех трех операторов связи имеют умеренную степень риска для своего здоровья. Однако доля районов края с повышенным риском у оператора Билайн (34%) больше, чем у оператора МегаФон (23%), и значительно больше, чем у МТС (14%) (табл. 3).

Различия в уровне ППЭ ЭМИ МТ разных операторов обусловлено, вероятнее всего, разным количеством БС, представленных оператором на территории, что сказывается на качестве связи и соответственно на уровне ЭМИ МТ: оператор МТС представлен большим количеством БС (3,5 тыс.) на территории края, чем МегаФон (2,4 тыс.) и Билайн (1,6 тыс.) (табл. 1).

Учитывая число абонентов каждого оператора мобильной связи «Большой тройки» в Краснодарском крае (табл. 1), проведен анализ риска для здоровья населения края, пользующихся услугами сотовой связи по каждому из операторов. Так, фактическое число абонентов, подвергающихся повышенному риску для здоровья, у оператора связи МТС в 1,4 раза больше, чем у оператора МегаФон и в 1,7 раза больше, чем у оператора Билайна, однако, доля абонентов, проживающих в районах с повышенным риском пользования сотовой связью, у оператора Билайн выше (19%), чем у операторов МегаФон (12%) и МТС (7%) (табл. 3).

Анализ показал обратную зависимость между количеством БС оператора и уровнем ППЭ ЭМИ МТ пользователей: чем больше на территории установлено БС определенной сети сотовой связи, тем меньше ППЭ ЭМИ МТ этой сети и соответственно меньше облучение пользователей МС этого оператора. И наоборот: если оператор

МС на определенной территории представлен меньшим количеством БС, чем другие операторы, то средний уровень ППЭ ЭМИ МТ пользователей данного оператора, как правило, выше, чем ППЭ ЭМИ МТ других операторов.

Таким образом, чтобы снизить уровни ЭМИ МТ и минимизировать возможный вред для здоровья от мобильной связи, потребителям целесообразно отдавать предпочтение оператору мобильной связи, наиболее широко представленному количеством БС на соответствующей территории (табл. 2).

Вместе с тем, нельзя забывать, что риск для здоровья пользователей МС от ЭМИ МТ зависит и от других факторов, которые определяются непосредственно пользователями мобильного устройства: продолжительность разговора по мобильному телефону и использование (или не использование) гарнитуры «Hands free».

Выводы

1. Количество районов края, в которых пользователи сотовой связи имеют повышенный риск для здоровья, варьируется от 6 (14%) у оператора МТС до 15 (34%) у Билайн.

2. Фактическое число пользователей сотовой связью, подвергающихся повышенному риску, у оператора МТС больше, чем у МегаФон и Билайн (в 1,5–2 раза) за счет большего числа всех пользователей оператора МТС (доля абонентов МТС составляет 62% от всех абонентов «Большой тройки»), однако, доля абонентов, проживающих в районах с повышенным риском пользования сотовой связью, у оператора Билайн (19%) выше, чем у МегаФон (12%) и МТС (7%).

3. При прочих равных условиях наименее интенсивному воздействию ЭМИ в Краснодарском крае находятся пользователи сотовой связью оператора МТС: регионы края лучше, чем у других операторов связи покрыты сетью базовых станций, что обеспечивает более качественный прием и наименьшие среди других операторов уровни облучения пользователей.

Список литературы

1. Бецкий О.В., Лебедева Н.Н. Миллиметровые волны и живые системы // Наука в России. – 2005. – № 6. – С. 13–19.
2. Григорьев О.А. Радиобиологическая оценка воздействия электромагнитного поля подвижной сотовой связи на здоровье населения и управление рисками: Автореф. дис. докт. биол. наук. – М., 2012. – 46 с.
3. Григорьев О.А., Григорьев Ю.Г. ЭМП сотовых телефонов как возможный канцероген – к оценке риска воздействия // Бюллетень медицинских Интернет-конференций (ISSN 2224-6150). – 2012. – Т. 2, № 6. – С. 461–465.
4. Григорьев Ю.Г. Сравнительные оценки опасности ионизирующих и неионизирующих электромагнитных излучений // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2012. – Т. 52, – № 2. – С. 215.
5. Григорьев Ю.Г., Григорьев К.А. Электромагнитные поля базовых станций подвижной радиосвязи и экология. Оценка опасности электромагнитных полей базовых станций для населения и биоэкосистем // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2005. – Т. 45, № 6. – С. 726–731.
6. Григорьев Ю.Г., Григорьев О.А. Иванов А.А., Лягинская А.М., Меркулов А.В., Степанов В.С., Шагина Н.Б. Аутоиммунные процессы после пролонгированного воздействия электромагнитных полей малой интенсивности (результаты эксперимента): Сообщение 1. Мобильная связь и изменение электромагнитной среды обитания населения. Необходимость дополнительного обоснования существующих гигиенических стандартов. Радиационная биология. Радиоэкология. – 2010. – Т. 50, № 1.
7. Ипатов В.П. Системы мобильной связи: Учебное пособие для вузов / В.П. Ипатов, В.К. Орлов, И.М. Самойлов, В.Н. Смирнов; под ред. В.П. Ипатова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 272 с., ISBN 5-93517-137-6.
8. Регионы-2012: развитие мобильной связи / ТАСС-Телеком, 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tasstelecom.ru> (дата обращения: 19.11.13).
9. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи. Санитарные правила и нормы. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 11 с.
10. Электромагнитные поля и общественное здравоохранение: мобильные телефоны [Электронный ресурс]: Информационный бюллетень ВОЗ, 2011, №193. – Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/ru/index.html> (дата обращения: 05.01.13).
11. Baan R., Grosse Y., Lauby-Secretan B., El Ghissassi F., Bouvard V., Benbrahim-Tallaa L., Guha N., Islami F., Galichet L., Straif K. & WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group 2011, Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields, Lancet Oncol, Vol. 12, № 7. – P. 624–626.
12. IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to human. World Health Organization press release № 208. International Agency for Research on Cancer. 2011-05-31. – URL: http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf (accessed: 05 December 2013).
13. Non-ionizing radiation: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 2002, V. 80, Part 1. – 445 p.
14. Zollman P. A Caution on Precaution – Radio Base Stations and EMF. ITU Workshop on «Human Exposure to Electromagnetic Fields», Turin, Italy, 2013 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.itu.int/en/ITU-T/climatechange/emf-1305/Pages/programme.aspx?utm_campaign=GSMA%20Environment%20Insider%20-%202022%20May%202013&utm_medium=email&utm_source=Eloqua (accessed: 05 July 2013).

References

1. Beckij O.V., Lebedeva N.N. Millimetrovye volny i zhivye sistemy // Nauka v Rossii. 2005. no. 6. pp. 13–19.
2. Grigor'ev O.A. Radiobiologicheskaja ocenka vozdejstvija jelektromagnitnogo polja podvizhnoj sotovoj svjazj na zdorov'e naselenija i upravlenie riskami: Avtoref. dis. dokt. biol. nauk. M., 2012. 46 p.
3. Grigor'ev O.A., Grigor'ev Ju.G. JeMP sotovyh telefonov kak vozmozhnyj kancerogen k ocenke riska vozdejstvija. // Bjulleten' medicinskih Internet-konferencij (ISSN 2224-6150). 2012. T. 2, no. 6. pp. 461–465.
4. Grigor'ev Ju.G. Sravnitel'nye ocenki opasnosti ionizirujushhij i neionizirujushhij jelektromagnitnyh izluchenij // Radiacionnaja biologija. Radiojekologija. 2012. T. 52, no. 2. p. 215.
5. Grigor'ev Ju.G., Grigor'ev K.A. Jelektromagnitnye polja bazovyh stancij podvizhnoj radiosvjazj i jekologija. Ocenka opasnosti jelektromagnitnyh polej bazovyh stancij dlja naselenija i biojekosistem // Radiacionnaja biologija. Radiojekologija. 2005. T. 45, no. 6. pp. 726–731.
6. Grigor'ev Ju.G., Grigor'ev O.A. Ivanov A.A., Ljaginskaja A.M., Merkulov A.V., Stepanov V.S., Shagina N.B. Autoimunnnye processy posle prolongirovannogo vozdejstvija jelektromagnitnyh polej maloj intensivnosti (rezul'taty jeksperimenta): Soobshhenie 1. Mobil'naja svjaz' i izmenenie jelektromagnitnoj sredy obitanija naselenija. Neobhodimost' dopolnitel'nogo obosnovanija sushhestvujushhij gigienicheskij standartov. Radiacionnaja biologija. Radiojekologija. 2010. T. 50, no. 1.
7. Ipatov V.P. Sistemy mobil'noj svjazj: Uchebnoe posobie dlja vuzov / V.P. Ipatov, V.K. Orlov, I.M. Samojlov, V.N. Smirnov; pod red. V.P. Ipatova. M.: Gorjachaja linija Telekom, 2003. 272 p., ISBN 5-93517-137-6.
8. Regiony-2012: razvitie mobil'noj svjazj / TASS-Telekom, 2013. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.tasstelecom.ru> (data obrashhenija: 19.11.13).
9. SanPiN 2.1.8/2.2.4.1190-03. Gigenicheskie trebovanija k razmeshheniju i jekspluatácii sredstv suhoputnoj podvizhnoj radiosvjazj. Sanitarnye pravila i normy. M.: Federal'nyj centr Gossanjepidnadzora Minzdrava Rossii, 2003. 11 p.
10. Jelektromagnitnye polja i obshhestvennoe zdorovohranenie: mobil'nye telefony [Jelektronnyj resurs]: Informacionnyj bjulleten' VÓZ, 2011, №193. Rezhim dostupa: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/ru/index.html> (data obrashhenija: 05.01.13).
11. Baan R., Grosse Y., Lauby-Secretan B., El Ghissass F., Bouvard V., Benbrahim-Tallaa L., Guha N., Islami F., Galichet L., Straif K. & WHO International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group 2011, Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields, Lancet Oncol, Vol. 12, no. 7. pp. 624–626.
12. IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to human. World Health Organization press release no. 208. International Agency for Research on Cancer. 2011-05-31. URL: http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf (accessed: 05 December 2013).
13. Non-ionizing radiation: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 2002, V. 80, Part 1. 445 p.
14. Zollman P. A Caution on Precaution Radio Base Stations and EMF. ITU Workshop on «Human Exposure to Electromagnetic Fields», Turin, Italy, 2013 [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.itu.int/en/ITU-T/climatechange/emf-1305/Pages/programme.aspx?utm_campaign=GSMA%20Environment%20Insider%20-%202022%20May%202013&utm_medium=email&utm_source=Eloqua (accessed: 05 July 2013).

Рецензенты:

Редько А.Н., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения ГБОУ ВПО «КубГМУ» Минздрава России, г. Краснодар;

Каде А.Х., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и клинической патофизиологии ГБОУ ВПО «КубГМУ» Минздрава, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 30.12.2014.