

О ВЛИЯНИИ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ НА ПОКАЗАТЕЛИ
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
БОЛЕЗНЯМИ VI, VIII, IX И XVII КЛАССОВ

П.В. НЕФЁДОВ*, О.А. ПЧЁЛЬНИК**, А.Г. КУНДЕЛЕКОВ*, С.С. КОЛЫЧЕВА*, Л.В. НЕФЁДОВА*

*ГБОУ ВПО «Кубанский Государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Седина, 4, г. Краснодар, 350064. e-mail: pv37@mail.ru

**Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия
человека (Роспотребнадзор) по Краснодарскому краю,
ул. Рашилевская, 100, г. Краснодар, 350000. e-mail: sith789@yandex.ru

Аннотация. Использование информационно-коммуникационных технологий на принципе электромагнитных излучений стало неотъемлемой частью современной жизни. Между тем, постоянное круглосуточное воздействие электромагнитных излучений на окружающую среду сформировало в обществе определенное беспокойство о возможном негативном их влиянии на здоровье человека. Многочисленные публикации ученых по этому вопросу носят отчасти противоречивый характер. В Краснодарском крае этот вопрос не изучался. Целью нашей работы была оценка возможной взаимосвязи между удельным количеством базовых станций сотовой связи (количество единиц на 100 тысяч населения) и частотой болезней VI (G00-G99), VIII (H60-H95), IX (I00-I99) и XVII (Q00-Q99) классов среди взрослого населения (от 18 лет и старше). Анализировали данные официальной статистики о динамике численности базовых станций и заболеваемости населения всех 44-х муниципальных образований края за 2001-2012 гг. Использовали регрессионный анализ, рассчитывали относительные риски и коэффициенты корреляции Пирсона, сравнивая процент районов с прямой и обратной связью между удельным количеством базовых станций и уровнем заболеваемости. Найдена существенная связь между удельным количеством базовых станций и частотой болезней VIII класса ($RR=6,33$; $r=0,924$; $p<0,00001$) и болезней IX класса ($RR=9,989$; $r=0,9786$; $p<0,00001$). По нашим данным, частота болезней VI и XVII классов не связана с развитием инфраструктуры мобильной связи.

Ключевые слова: базовые станции, взрослое население, болезни VI, VIII, IX и XVII классов, регрессионный и корреляционный анализ.

ABOUT THE EFFECTS OF CELLULAR BASE STATIONS ON THE INCIDENCE OF
DISEASE VI, VIII, IX AND XVII CLASSES OF THE ADULT POPULATION OF THE
KRASNODAR REGION

P.V. NEFEDOV*, O.A. PCHELNIK**, A.G. KUNDELEKOV*, S.S. KOLYCHEVA*, L.V. NEFEDOVA*

*Kuban State Medical University, Sedin St., 4, Krasnodar, e-mail: pv37@mail.ru

**Management of Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare
(Rosпотребнадзор), the Krasnodar Territory, Rashpilevskaya St., 100, Krasnodar, 350000,
e-mail: sith789@yandex.ru

Abstract. The use of the information and communication technologies on the principle of electromagnetic radiation (EMR) is an integral part of modern life. Meanwhile, the constant day and night effects of EMR on the environment in the society formed a certain concern about the possible negative impact on their health. Numerous publications of scientists on this issue are contradictory. In Krasnodar region, the issue has not been studied. The purpose of this study was to evaluate the possible relationship between the specific number (CC) base stations (BS) cellular (number of units per 100 thousand population) and the frequency of diseases VI (G00-G99), VIII (H60-H95), IX (I00-I99) and XVII (Q00-Q99) classes in the adult population (18 years and older). The authors analyzed the data of official statistics on the population dynamics of the BS and the morbidity of the population of the 44 municipalities of the region for the years 2001-2012. The authors used regression analysis, calculated relative (RR) risks and Pearson correlation coefficients, comparing the percentage of districts with forward and backward linkages between the Criminal Code of the BS and morbidity. It was found a significant link between the BS and the frequency of the Criminal Code of Class VIII disease ($RR=6,33$; $r=0,924$; $p<0,00001$) and disease of grade IX ($RR=9,989$; $r=0,9786$; $p<0,00001$). In authors' data, the incidence of diseases VI and XVII classes not associated with the development of mobile communication infrastructure.

Key words: base stations, adults, diseases VI, VIII, IX and XVII classes, regression and correlation analysis.

Введение. Бурное развитие в последние два десятилетия *мобильной связи* (МС), стремительное расширение сети *базовых станций* (БС) для её обслуживания обусловили формирование нового постоянно действующего на окружающую среду и человека, быстро растущего [11] фактора малой интенсивности – антропогенного электромагнитного фона, во много раз превышающего фон природный. Важно, что в отличие от многих других антропогенных загрязнителей, природа не обладает по отношению к нему самоочищающей способностью. Растёт беспокойство населения [6, 11, 13] и ученых [2, 7, 9] о возможном вреде для здоровья использования *мобильных телефонов* (МТ) и проживания вблизи БС сотовой связи.

Воздействию *электромагнитных излучений* (ЭМИ) МТ и БС на природу и организм человека посвящена обширная и достаточно противоречивая по своим результатам литература. Так, многие исследователи [1, 2, 4, 7, 9, 12, 13] приводят данные о негативном воздействии ЭМИ БС на здоровье населения, другие, наоборот, считают, что ЭМИ от БС в допустимых пределах не влияет на здоровье людей [5, 6, 8, 10, 14, 15].

В 2012 году в Краснодарском крае с его 5-миллионным населением на каждого жителя было зарегистрировано более 2-х *sim*-карт. Количество БС за период с 2001-2012 гг. выросло почти в 35 раз, а сеть МТ обслуживало более 7500 БС [3]. Между тем, исследований о влиянии БС на заболеваемость населения в крае не проводилось.

Цель исследования. В ретроспективных исследованиях изучить влияние БС мобильной связи на распространенность среди взрослого населения Краснодарского края болезней VI, VIII, IX и XVII классов.

Материалы и методы исследований. Материалом для работы служили сведения официальной статистики (ГБУЗ МИАЦ) об уровне заболеваемости взрослого населения (от 18 лет и старше) за период 2001-2012 гг. в 44-х муниципальных образованиях края (всего около 4 млн. человек) болезнями VI, VIII, IX и XVII классов, и годовые отчеты Роспотребнадзора о количестве БС в каждом муниципальном образовании (далее – районе). Во всех районах края рассчитывали базисные темпы ежегодного прироста удельного количества базовых станций за период 2001-2012 гг. (за базу принят 2001 год) и показатели *удельного количества* (УК) БС в каждом районе края (единиц на 100 тыс. населения). Районы ранжировали по уровню темпов прироста БС, затем сформировали 3 равные группы районов: с низким, средним и высоким темпами прироста БС. С целью учета не только темпов прироста БС, но и, одновременно, их количества в каждой группе районов рассчитывали среднее УК БС, при этом было отмечено, что чем ниже темп прироста БС, тем выше их УК. Сопоставляли два массива данных по годам за период 2001-2012 гг. в среднем по краю и по всем районам края в отдельности соответственно рангу темпов прироста в них УК БС.

Для оценки значимости связи между УК БС и уровнем заболеваемости населения в каждом районе в отдельности рассчитывали *коэффициенты корреляции Пирсона* (ККП) с помощью стандартного пакета прикладных программ ПК *Microsoft Excel*, а по группам районов в целом, использовали регрессионный анализ в технологии *STATGR21*. *Релятивный (относительный) риск* (RR) негативного воздействия ЭМИ БС рассчитывали, сравнивая процент районов с прямой и обратной связью между УК БС и уровнем заболеваемости. При этом число степеней свободы (*df*) принимали как $n-2$, а критический уровень значимости статистической достоверности – при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение.

1. Болезни VI класса.

1.1. При анализе зависимости между УК БС и распространённостью болезней нервной системы у взрослого населения края в целом (1-я группа, УК БС=47,8) было показано, что в 22-х районах ($50,0 \pm 7,5\%$) имеет место прямая связь, при этом в 13-ти из них ($29,6 \pm 6,9\%$) она была статистически достоверной, в том числе в 1-м ($2,3\%$) очень сильной (ККП = 0,915), в 8-ми ($18,2\%$) – сильной (ККП = от 0,713 до 0,864) и в 4-х ($9,1\%$) – средней силы (ККП = от 0,594 до 0,668).

Столько же районов ($50,0 \pm 7,5\%$) было с обратной связью с той лишь разницей, что статистически достоверную обратную связь нашли только в 7-ми районах ($15,9 \pm 5,35\%$), из них в 2-х – сильную (ККП = -0,781 и -0,814), в 5-ти – средней силы (ККП = от -0,538 до -0,664).

Показатели зависимости между уровнем заболеваемости взрослого населения Краснодарского края болезнями нервной системы (G00-G99) и удельным количеством базовых станций за период с 2001 по 2012 гг. по группам районов

№ гр.	Районы края	УК БС, 2001-2012 гг.	Результаты регрессионного анализа		
			<i>r</i>	<i>R</i> ² , %	ДУ, %
1.	Все районы края (<i>n</i> =44)	47,8 (3,98...130,6)	0,476	22,66	90
2.	Районы с высоким темпом прироста БС (<i>n</i> =15)	41,3 (1,5...119,3)	0,274	7,49	90
3.	Районы со средним темпом прироста БС (<i>n</i> =15)	49,9 (3,62...132,99)	0,442	19,57	90
4.	Районы с низким темпом прироста БС (<i>n</i> =14)	52,5 (7,02...140,2)	0,497	24,69	90

Примечание: УК БС – удельное количество БС на 100 тысяч населения; *r* – коэффициент корреляции линейной регрессии; *R*² – коэффициент детерминации; ДУ – доверительный уровень; * – уровень статистической достоверности (*p*<0,05).

1.2. В районах с высоким темпом прироста (2-я группа, УК БС=41,3) прямая связь между УК БС и частотой болезни нервной системы была отмечена в 46,7±12,9% (7 районов), а с обратной связью в 8-ми районах (53,3±12,9%). Районов со статистически достоверной прямой и обратной связью было поровну (по 26,7±11,4%), в том числе в районах с прямой связью ККП = от 0,598 до 0,84 и в районах с обратной связью ККП = от -0,555 до -0,814. В этой группе районов (табл. 1) заметной связи между УК БС и заболеваемостью не обнаружено: *r*=0,27; *p*=0,3895.

1.3. В 3-ей группе прямая связь между УК БС и частотой болезнью нервной системы найдена в 8-ми районах (53,3±12,9%), из них в 5-ти (33,33±12,1%) статистически достоверная (ККП = от 0,668 до 0,915). Между тем, в 7-ми районах (46,7±12,9) связь была обратной, из них в 3-х (20,0±10,3%) достоверной (ККП = от -0,576 до -0,664). В целом по группе (табл. 1) различие не существенно и недостоверно: *r* = 0,4424; *p* = 0,1498).

1.4. Результаты регрессионного анализа (табл. 1) свидетельствуют об отсутствии в 4-й группе районов прочной связи между УК БС и частотой болезнью нервной системы: *r* = 0,4968; *p* = 0,1003. Так, из 14-ти районов 4-й группы в 7-ми (50,0±7,5%) связь между УК БС и частотой болезнью нервной системы была прямой, в том числе в 4-х (28,6%) достоверной (ККП = от 0,613 до 0,864). Столько же (50,0±7,5%) в этой группе было районов с обратной и недостоверной связью (ККП = от -0,06 до -0,239).

Таким образом, развитие сети БС в крае согласно нашим данным (табл. 1) существенного влияния на частоту болезнью нервной системы не оказало: *r*=0,476; *p*=0,1177).

2. Болезни VIII класса.

При анализе связи между УК БС и уровнем заболеваемости взрослого населения края болезнями уха и сосцевидного отростка выявлена иная картина (табл. 2).

2.1. Так, среди всех районов края (1-ая группа) в 86,36±5,17% случаев (38 районов) найдена прямая зависимость частоты болезнью VIII класса от степени развития сети БС, в частности от их удельного количества. Из этих 38 районов в 26-ти (59,1±7,41%) она была статистически достоверной, в том числе в 1-м (2,27±2,27%) очень высокая (ККП=0,935), в 12-ти (27,27±6,7%) – высокая (ККП=от 0,711 до 0,878), в 13-ти (29,5±6,9%) – средней силы (ККП=от 0,516 до 0,699).

Показатели зависимости между уровнем заболеваемости взрослого населения Краснодарского края болезнями уха и сосцевидного отростка (H60-H95) и удельным количеством базовых станций за период с 2001 по 2012 гг. по группам районов

№ гр.	Районы края	УК БС, 2001-2012	Результаты регрессионного анализа		
			<i>r</i>	<i>R</i> ² , %	ДУ, %
1.	Все районы края (<i>n</i> =44)	47,8 (3,98...130,6)	0,924*	85,42	99
2.	Районы с высоким темпом прироста БС (<i>n</i> =15)	41,3 (1,5...119,3)	0,881*	77,55	99
3.	Районы со средним темпом прироста БС (<i>n</i> =15)	49,9 (3,62...132,99)	0,913*	83,28	99
4.	Районы с низким темпом прироста БС (<i>n</i> =14)	52,5 (7,02...140,2)	0,912*	83,18	99

Примечание: УК БС – удельное количество БС на 100 тысяч населения;
r – коэффициент корреляции линейной регрессии; *R*² – коэффициент детерминации;
 ДУ – доверительный уровень; * – уровень статистической достоверности (*p*<0,001)

Между тем, в 6-ти районах из 44-х (13,64±5,17%) связь была обратной недостоверной (ККП = от -0,08 до -0,41).

Сравнение частоты районов с прямой и обратной связью показало, что *t*=9,9; *p*<0,001; *RR*=6,33. Результаты регрессионного анализа данных по группе в целом (табл. 2) также показали высокую степень их достоверности (*r*=0,924; *p*<0,00001 при ДУ=99%).

2.2. Среди 15-ти районов с высоким темпом прироста БС, но самым низким УК БС (в среднем 41,3), в 12-ти из них (80,0±10,33) была отмечена прямая связь: в 7-ми (46,67±12,88%) статистически достоверная, в том числе в 1-м (6,67±6,44%) – очень сильная (ККП=0,935), в 5-ти (33,33±12,17%) – сильная (ККП=от 0,711 до 0,878), в 1-м (6,67±6,44%) – средней силы (ККП=0,588).

Обратная, но статистически недостоверная связь в этой группе отмечена только в 3-х районах (20,0±10,33%) из 15-ти.

В этой группе также было значительно и статистически достоверно (*t*=4,11; *p*<0,01) больше районов с прямой связью, при этом *RR*=4,0. Коэффициент линейной регрессии в целом по группе (табл. 2): *r*=0,881; *p*=0,0002; ДУ=99%.

2.3. В 3-ей группе со средним темпом прироста БС и удельным их количеством (49,9) в 14-ти районах (93,33±6,44%) найдена прямая связь между УК БС и распространенностью болезней уха и сосцевидного отростка. Среди них в 9-ти районах (60,0±12,65%) связь была статистически достоверной, их них в 4-х – сильной (ККП=от 0,755 до 0,856) и в 5-ти – средней силы (ККП=от 0,626 до 0,699). Только в 1-м районе из 15-ти (6,67±6,44%) была найдена очень слабой силы (ККП=-0,112) обратная связь.

Результаты анализа показывают, что в этой группе районов с прямой зависимостью между уровнем болезней VIII класса и УК БС их было статистически достоверно больше, чем районов с обратной связью (*t*=9,5; *p*<0,001; *RR*=14,0), при этом в целом по группе (табл. 2): *r*=0,913; *p*=0,00001 при ДУ=99%.

2.4. При анализе зависимости между уровнем заболеваемости населения болезнями уха и сосцевидного отростка и УК БС в 4-ой группе районов (*n*=14) прямая связь найдена в 12-ти районах (85,7±9,36%), в том числе в 6-ти (42,86±13,23%) достоверная, из них в 3-х сильная (ККП=от 0,743 до 0,844) и в 3-х (21,43±10,97) средней силы (ККП=от 0,64 до 0,69).

Вместе с тем, в 2-х (14,3±9,36%) районах этой группы связь была обратной и не достоверная (ККП=-0,15 и -0,29).

Как видно, и в этой группе было значительно больше районов с прямой связью между изучаемыми процессами нежели со связью обратной (*t*=5,39; *p*<0,001; *RR*=6,0), а в целом по группе (табл.2): *r*=0,912 и *p*=0,00001 при ДУ=99%.

Таким образом, работа показала, что между УК БС и частотой болезней уха и сосцевидного отростка существует прямая связь, несколько менее выраженная среди районов с высоким темпом прироста БС, но и наименьшим их удельным количеством.

3. Болезни IX класса.

Обоснованный и особый интерес представлял анализ взаимосвязи между ростом сети БС и распространённостью в Краснодарском крае болезней системы кровообращения, обобщённый анализ которого по группам районов приведён в табл. 3.

3.1. Изучение этого вопроса применительно ко всему взрослому населению края (гр. 1) показало, что между УК БС и уровнем болезней системы кровообращения в 40 районах из всех 44-х (90,9±4,3%) имела место прямая связь. В 37-х районах (84,1±5,5%) эта связь отличалась статистической достоверностью, из них в 6-ти районах (13,6±5,16%) очень сильной (ККП = от 0,917 до 0,977), в 20-ти (45,45±7,5%) – сильной (ККП = от 0,701 до 0,899) и в 11-ти (25,0±6,53%) – средней силы (ККП = от 0,545 до 0,695).

Обратная связь была найдена только в 4-х (9,09±4,33%) из 44 районов, в том числе в 1-м (2,27±2,25%) она была средней силы статистической достоверности (ККП=-0,656).

Сопоставление количества районов с прямой и обратной связью показало высокую статистически достоверную степень различия между ними: $t=13,4$; $p<0,001$; $RR=9,989$. Сравнение соотношения районов со статистически достоверной прямой и обратной связью показало, что $t=11,2$; $p<0,001$ в пользу прямой связи, при этом $RR=34,1$.

Убедительны также и результаты регрессионного анализа (табл. 3) по группе в целом: $r=0,9786$; $p=0,00001$ при ДУ=99%.

3.2. В районах с высоким темпом прироста БС и, одновременно с самым низким их удельным количеством (гр. 2) из 15-ти районов в 13-ти (86,7±8,76%) найдена прямая связь между УК БС и распространенностью болезней системы кровообращения. При этом в 9-ти районах (60,0±12,65%) она оказалась достоверной, в том числе в 4-х (26,7 ±11,0%) очень тесной (ККП = от 0,917 до 0,977), в 4-х (26,7 ±11,0%) тесной (ККП = от 0,843 до 0,899) и в 1-м районе (6,7±6,4%) средней силы (ККП =0,675).

Обратная связь между изучаемыми процессами была отмечена только в 2-х (13,3±8,76%) из 15-ти районов, из них в 1-м (6,7±6,43%) достоверная средней силы (ККП=-0,656).

Соотношение районов с прямой и обратной связью в этой группе показало, что $t=5,9$; $p<0,001$; $RR=6,5$, а по результатам регрессионного анализа (табл. 3.): $r=0,9301$; $p=0,00001$ при ДУ=99%.

Таблица 3

Показатели зависимости между уровнем заболеваемости взрослого населения Краснодарского края болезнями системы кровообращения (I00-I99) и удельным количеством базовых станций за период с 2001 по 2012 гг. по группам районов

№ гр.	Районы края	УК БС, 2001-2012 гг.	Результаты регрессионного анализа		
			<i>r</i>	<i>R</i> ² , %	ДУ, %
1.	Все районы края (n=44)	47,8 (3,98...130,6)	0,98*	95,8	99
2.	Районы с высоким темпом прироста БС (n=15)	41,3 (1,5...119,3)	0,93*	86,5	99
3.	Районы со средним темпом прироста БС (n=15)	49,9 (3,62...132,99)	0,97*	94,5	99
4.	Районы с низким темпом прироста БС (n=14)	52,5 (7,02...140,2)	0,96*	92,1	99

Примечание: УК БС – удельное количество БС на 100 тысяч населения; *r* – коэффициент корреляции линейной регрессии; *R*² – коэффициент детерминации; ДУ – доверительный уровень; * – уровень статистической достоверности ($p<0,001$).

3.3. В группе районов со средними величинами темпов прироста БС и их удельным количеством (гр. 3) между УК БС и болезнями системы кровообращения в 14-ти районах из 15-ти (93,3±6,44%) зафиксирована прямая связь, при этом практически во всех случаях (в 13-ти районах, то есть в 86,7±8,76% случаев) подтвержденная статистически. В 1-м районе (6,67±6,43%) она была очень сильной (ККП=0,974), в 10-ти (66,7±12,17%) сильной (ККП = от 0,701 до 0,899) и в 2-х (13,33±8,78%) средней силы (ККП = от 0,577 до 0,591).

Лишь в 1-м из 15-ти районов (6,67±6,43%) связь оказалась обратной, не достоверной (ККП=-0,284). Различия между районами с прямой и обратной связью статистически достоверно: $t=9,5$; $p<0,001$; $RR=13,99$, а по результатам регрессионного анализа (табл. 3) в целом по группе: $r=0,9720$; $p=0,00001$ при ДУ=99%.

3.4. Группа районов с низким темпом прироста БС (гр. 4) отличается наибольшим их удельным количеством (в среднем 52,5 шт. на 100 тысяч населения). В этой группе из 14-ти районов в 13-ти (92,86±6,88%) связь между УК БС и частотой болезней системы кровообращения была прямой, в том числе в 12-ти (85,71±9,35%) – достоверная, из них в 1-м районе очень сильная (ККП=0,925), в 6-ти – сильная (ККП = от 0,731 до 0,883), в 5-ти – средней силы (ККП = от 0,596 до 0,695). Обратная слабой силы связь (ККП=-0,277) отмечена из 14-ти районов этой группы только в 1-м районе (7,14±6,88%).

Различие в количестве районов с прямой и обратной связью было статистически достоверным: $t=8,81$; $p<0,001$; $RR=13,0$. Результаты регрессионного анализа (табл. 3) также свидетельствуют о высокой степени достоверности различия районов с прямой и обратной связью: $r=0,9595$; $p=0,00001$; $ДУ=99\%$.

Таким образом, распространённость болезней системы кровообращения во многом может быть связана с развитием сети БС, в особенности в районах со средним темпом их прироста и УК БС.

4. Болезни XVII класса.

Изучали также возможную связь между темпами прироста БС и их удельным количеством на 100 тысяч населения и частотой врожденных аномалий (пороков развития), деформаций и хромосомных нарушений взрослого населения края.

4.1. Наиболее полные сведения о частоте болезней XVII класса за период с 2001 по 2012 гг. в документах краевой официальной статистики были представлены 43 районами края.

Анализ материалов показал, что в 1-й группе среди всех 43 районов края в 21-м (48,84±7,62%) связь между УК БС и болезнями XVII класса была прямой, в том числе в 9-ти районах (20,93±6,2%) статистически достоверной, из них в 5-ти – сильной (ККП = от 0,7035 до 0,8074) и в 4-х – средней силы (ККП = от 0,599 до 0,684).

Между тем, в остальных 22-х районах (51,16±7,62%) эта связь была обратной, в том числе в 2-х (4,65±3,21%) статистически достоверной средней силы (ККП = -0,507 и -0,642).

Как видно, в крае отмечено несколько больше районов с обратной связью между анализируемыми процессами, однако различие оказалось не существенным и статистически недостоверным: $t=-0,21$; $p>0,05$; $RR=-0,95$. Результаты регрессионного анализа подтвердили отсутствие связи между УК БС и частотой болезней XVII класса: $r=-0,0093$; $p=0,9772$ при $ДУ=90\%$.

Таблица 4

Показатели зависимости между уровнем заболеваемости взрослого населения Краснодарского края врожденными аномалиями (пороками развития), деформациями и хромосомными нарушениями (Q00-Q99) и удельным количеством базовых станций за период с 2001 по 2012 гг. по группам районов

№ гр.	Районы края	УК БС, 2001- 2012 гг.	Результаты регрессионного анализа		
			r	R ² , %	ДУ, %
1.	Все районы края (n=43)	47,8 (3,98...130,6)	-0,009	0,009	90
2.	Районы с высоким темпом прироста БС (n=15)	41,3 (1,5...119,3)	-0,007	0,005	90
3.	Районы со средним темпом прироста БС (n=15)	49,9 (3,62...132,99)	0,432	18,66	90
4.	Районы с низким темпом прироста БС (n=13)	52,5 (7,02...140,2)	-0,099	0,981	90

Примечание: УК БС – удельное количество БС на 100 тысяч населения;
 r – коэффициент корреляции линейной регрессии; R^2 – коэффициент детерминации;
 ДУ – доверительный уровень; * – уровень статистической достоверности ($p<0,05$)

4.2. Во 2-й группе в 5-ти из 15-ти районов (33,3±12,17%) связь между УК БС и частотой болезнью XVII класса была прямой, из них в 2-х (13,33±8,78%) – сильной и достоверной (ККП=0,739 и 0,783). Обратная связь была найдена в 10-ти районах (66,67±12,17%), из них в 1-м (6,67±6,44%) достоверная средней силы (ККП=-0,642).

Расчеты показали, что относительный риск обратной связи (RR) равен 2,0. Однако, несмотря на 2-кратное преобладание в этой группе районов с обратной связью, различие оказалось статистически недостоверным: $t=1,93$; $p>0,05$. То же показали и результаты регрессионного анализа: $r=-0,00674$; $p=0,9834$ при $ДУ=90\%$.

4.3. В группе районов со средним темпом прироста БС и средней величиной их удельного количества (гр. 3; $n=15$) в 10-ти случаях (66,67±12,17 %) связь между изучаемыми процессами была прямой, в том числе в 5-ти районах (33,3±12,17%) статистически достоверной. В 2-х из них она была сильной (ККП=0,744 и 0,788) и в 3-х средней силы (ККП=от 0,599 до 0,661). В остальных 5-ти районах (33,3±12,17%) связь была обратной и недостоверной.

В этой группе районов относительный риск прямой связи $RR=2,0$. Однако и в этой группе превосходство районов с прямой связью оказалось недостоверным: $t=1,93$; $p>0,05$, что подтверждено (табл. 4) результатами регрессионного анализа: $r=0,432$; $p=0,1608$ при $ДУ=90\%$.

4.4. В группе № 4 из 13-ти районов в 7-ми (53,8±13,83%) найдена прямая связь между УК БС и частотой болезней XVII класса, из них в 2-х районах – достоверная (ККП=0,663 и 0,753). В 6-ти районах этой группы (46,2±13,83%) обнаружена обратная статистически не достоверная связь.

Как видно, различие в количестве районов с прямой и обратной связью в этой группе районов было не существенным, при этом $t=0,39$; $p>0,05$; $RR=1,16$, а в целом по группе (табл. 4) $r=-0,099$; $p=0,7594$ при $DU=90\%$.

Таким образом, темпы прироста в районах края БС и величина их удельного количества не нашли своего отражения в частоте болезней XVII класса.

Выводы.

Проведено изучение возможного влияния развития сети БС в Краснодарском крае на частоту у взрослого населения болезней нервной системы, уха и сосцевидного отростка, системы кровообращения и врожденных аномалий (пороков развития), деформаций и хромосомных нарушений, в результате которых установлено:

1. частота болезней нервной системы, а также распространённость врожденных аномалий (пороков развития), деформаций и хромосомных нарушений, по нашим данным, не связаны с удельным количеством базовых станций и темпами развития сотовой инфраструктуры;
2. распространённость болезней уха и сосцевидного отростка и болезней системы кровообращения, несмотря на неучтенные факторы, предположительно, имеют определённую связь с темпами развития сети базовых станций и их удельным количеством.

Литература

1. Григорьев Ю.Г., Григорьев К.А. Электромагнитные поля базовых станций подвижной радиосвязи и экология. Оценка опасности электромагнитных полей базовых станций для населения и биоэко-систем // Радиационная биология. Радиозоология. 2005. Т. 45, №6. С.726–731.
2. Гудина М.В., Волкотруб Л.П., Бородин А.С. Риск развития инфаркта миокарда на участках территорий с различными уровнями электромагнитных полей // Казанский медицинский журнал. 2009. №4. С. 485–486.
3. Регионы-2012: развитие мобильной связи // ТАСС-Телеком [электронный ресурс]. 2013. URL: <http://tasstelecom.ru> (дата обращения: 19.11.13).
4. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations / Abdel-Rassoul G. [et al.] // Neurotoxicology. 2007. 28(2). P. 434–440.
5. Non-specific physical symptoms in relation to actual and perceived proximity to mobile phone base stations and power lines / Baliatsas C. [et al.] I. // BMC Public Health. 2011. 11. P. 421.
6. Mobile phone base stations and adverse health effects: Phase 2 of a cross-sectional study with measured radio frequency electromagnetic fields / Berg-Beckhoff G. [et al.] // Occupational and Environmental Medicine. 2009. 66(2). P.124–130.
7. Mobile phone base stations and adverse health effects: phase 1: A population-based cross-sectional study in Germany / Blettner M. [et al.] // Occupational and Environmental Medicine. 2009. 66(2). P.118–123.
8. Short-term exposure to mobile phone base station signals does not affect cognitive functioning or physiological measures in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields and controls / Eltiti S. [et al.] // Bioelectromagnetics. 2009. 30(7). P.556–563.
9. How does long term exposure to base stations and mobile phones affect human hormone profiles? / Eskander E.F., Estefan S.F., Abd-Rabou A.A. // Clinical Biochemistry. 2012. 45(1-2). P.157–161.
10. Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms / Furubayashi T. [et al.] // Bioelectromagnetics. 2009. 30(2). P.100–113.
11. Levitt B., Lai H. Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays // Environmental Reviews. 2010. 18(NA). P. 369–395.
12. Miettinen O.S. Proportion of disease caused or prevented by a given exposure, trait or intervention // American journal of epidemiology. 1974. 99. P.325–332.
13. Systematic review on the health effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields from mobile phonebase stations / Rööslä M. [et al.] // Bulletin of the World Health Organization. 2010. 88. P. 887–896.
14. Survey Study of People Living in the Vicinity of Cellular Phone Base Stations / Santini R.S.P. [et al.] // Electromagnetic Biology and Medicine. 2003. 22(1). P.41–49.
15. Valberg P.A., van Deventer T.E., Repacholi M.H. Workgroup Report: Base Stations and Wireless Networks-Radiofrequency (RF) exposures and health consequences // Environmental Health Perspectives. 2007. 115(3). P.416–24.

References

1. Grigor'ev YG, Grigor'ev KA. Elektromagnitnye polya bazovykh stantsiy podvizhnoy radiosvyazi i ekologiya. Otsenka opasnosti elektromagnitnykh poley bazovykh stantsiy dlya naseleniya i bioekosistem. Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya. 2005;45(6):726-31. Russian.
2. Gudina MV, Volkotrub LP, Borodin AS. Risk razvitiya infarkta miokarda na uchastkakh territoriy s razlichnymi urovnymi elektromagnitnykh poley. Kazanskiy meditsinskiy zhurnal. 2009;4:485-6. Russian.
3. Regiony-2012: razvitie mobil'noy svyazi. TASS-Telekom (elektronnyy resurs). 2013 (cited 2013 Nov 19). URL: <http://tasstelecom.ru>. Russian.
4. Abdel-Rassoul G, et al. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. Neurotoxicology. 2007;28(2):434-40.
5. Baliatsas C, et al. Non-specific physical symptoms in relation to actual and perceived proximity to mobile phone base stations and power lines. BMC Public Health. 2011;11.
6. Berg-Beckhoff G, et al. Mobile phone base stations and adverse health effects: Phase 2 of a cross-sectional study with measured radio frequency electromagnetic fields. Occupational and Environmental Medicine. 2009;66(2):124-30.
7. Blettner M, et al. Mobile phone base stations and adverse health effects: phase 1: A population-based cross-sectional study in Germany. Occupational and Environmental Medicine. 2009;66(2):118-23.
8. Eltiti S, et al. Short-term exposure to mobile phone base station signals does not affect cognitive functioning or physiological measures in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields and controls. Bioelectromagnetics. 2009;30(7):556-63.
9. Eskander EF, Estefan SF, Abd-Rabou AA. How does long term exposure to base stations and mobile phones affect human hormone profiles? Clinical Biochemistry. 2012;45(1-2):157-61.
10. Furubayashi T, et al. Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms. Bioelectromagnetics. 2009;30(2):100-13.
11. Levitt B, Lai H. Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by cell tower base stations and other antenna arrays. Environmental Reviews. 2010;18(NA):369-95.
12. Miettinen OS. Proportion of disease caused or prevented by a given exposure, trait or intervention. American journal of epidemiology. 1974;99:325-32.
13. Rössli M, et al. Systematic review on the health effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields from mobile phonebase stations. Bulletin of the World Health Organization. 2010;88: 887–96.
14. Santini RSP, et al. Survey Study of People Living in the Vicinity of Cellular Phone Base Stations. Electromagnetic Biology and Medicine. 2003;22(1):41-9.
15. Valberg PA, van Deventer TE, Repacholi MH. Workgroup Report: Base Stations and Wireless Networks-Radiofrequency (RF) exposures and health consequences. Environmental Health Perspectives. 2007; 115(3):416-24.

Библиографическая ссылка:

Нефёдов П.В., Пчельник О.А., Кунделеков А.Г., Колычева С.С., Нефедова Л.В. О влиянии базовых станций сотовой связи на показатели заболеваемости взрослого населения Краснодарского края болезнями VI, VIII, IX и XVII классов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №1. Публикация 7-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-1/7-1.pdf> (дата обращения: 08.02.2016). DOI: 10.12737/18571.