

## Мониторинг электромагнитного загрязнения урбанизированной территории с использованием геоинформационных технологий

*М.Ю. Гарицкая, к.б.н., Я.С. Ивлева, магистрант,  
Д.А. Маркин, магистрант, ФГБОУ ВО Оренбургский ГУ*

Актуальность изучения антропогенного воздействия электромагнитных излучений (ЭМИ) на человека определяется повсеместным распространением источников излучения радиочастотного диапазона и промышленной частоты. Исследователи России, ближнего и дальнего зарубежья отмечают значительный рост электромагнитной нагрузки за счёт техногенной составляющей во многих местах пребывания человека. Экспериментальные данные свидетельствуют о высокой биологической активности ЭМИ во всех частотных диапазонах. Оно значительно превышает естественный уровень, установившийся в процессе развития биосистем и обусловленный воздействием естественных природных излучений [1].

Все диапазоны техногенных электромагнитных излучений интенсивно влияют на здоровье людей и состояние природной среды. Высокая степень их опасности усугубляется тем, что последствия могут проявляться по истечении достаточно длительного времени и негативно влиять на состояние иммунной и генетической устойчивости поколений [2].

Антропогенные источники электромагнитного поля включают в себя:

1. Основные источники постоянных полей:

- электротранспорт;
- промышленные процессы (гальваника, плавка, рафинирование металлов и других веществ, электромагниты и др.);

- медицина (диагностическое оборудование, устройства ядерного магнитного резонанса и спектроскопии);

- поля электростатических зарядов в промышленности и быту.

2. Источники переменных электрических и магнитных полей:

- источники, генерирующие крайне низкие и сверхнизкие частоты – от 0 до 3 кГц (кабельные системы, линии электропередачи, линии городского освещения, домашняя и офисная электротехника);

- источники, генерирующие высокочастотные электромагнитные излучения с частотой 3–300 кГц (радиовещательные и телевизионные передаточные информационные устройства).

Вторая группа источников отличается гораздо большим разнообразием, как по назначению, так и по режимам излучения. Высокие уровни ЭМИ наблюдаются не только на территориях размещения передающих радиостанций низкой, средней и высокой частоты, но и за их пределами. Появляются местности и целые регионы с уровнями ЭМИ, превышающими гигиенические нормативы воздействия на население [3].

**Цель исследования** – мониторинг уровня напряжённости электрического поля на урбанизированной территории.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования была выбрана территория областной клинической больницы города Оренбурга, расположенная в Центральном районе, на пересечении улиц Аксакова и Степана Разина и находящаяся в зоне влияния Оренбургского областного радиотелевизионного передающего центра (ОРТПЦ).

Радиопередающий центр предоставляет услуги по передаче и распространению продукции электронных средств массовой информации в Оренбургской области. Расстояние между корпусами

ми больницы, расположенными на улице Степана Разина и ОРТПЦ, составляет 330 м.

При характеристике электромагнитной обстановки используют термины: «электрическое поле», «магнитное поле», «электромагнитное поле». Электрическое поле создаётся заряженными телами. Для характеристики величины электрического поля используется понятие «напряжённость электрического поля».

В ходе исследования оценивали уровень напряжённости электрического поля (Е, В/м) – нормируемая величина электромагнитного поля. Предельно допустимый уровень (ПДУ) напряжённости электрического поля для диапазона, в котором работает Оренбургский ОРТПЦ (30–300 МГц), согласно СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов», представлен в таблице 1.

Биологический эффект от электромагнитного облучения зависит от частоты, продолжительности и интенсивности воздействия ЭМП, а также от внешних факторов: температуры и влажности воздуха, уровня шума и т.п., поэтому измерения проводились в летний и зимний периоды времени, на фасаде зданий и внутри помещений, обращённых к ОРТПЦ, и за зданиями [4]. Замеры осуществляли прибором АКТАКОМ АТТ-2592, который

использует изотропный метод анализа и работает в диапазоне частот 50 МГц – 3.5 ГГц. Методика измерения соответствовала МУК 4.3.1677-03. В каждой точке проводили не менее трёх независимых измерений. За результат принимали среднее арифметическое значение этих измерений. Замеры проводили на высоте 2 м от поверхности земли, а также с учётом расстояния от источника и экранирующих объектов (рис.).

**Результаты исследования.** Анализ полученных данных показал, что уровень напряжённости электрического поля зимой на фасаде и внутри помещения изменяется в диапазоне 4,3–6,8 В/м, а летом – 7,1–9 В/м. Причём летом этот показатель выше в среднем в 1,4 раза, что, по всей видимости, связано с более высоким естественным электромагнитным фоном в летний период года (табл. 2).

В зимний период года уровень напряжённости электрического поля на фасаде и внутри зданий корпусов больницы, расположенных на улице Степана Разина, превышал предельно допустимый в 1,4–2,1 раза. Исключение составила территория, расположенная за зданием часовни, которая, как мы полагаем, выполняет функцию экрана, где этот показатель находится в диапазоне 0,9–1,5 В/м и не превышает ПДУ.

В летнее время превышение ПДУ наблюдалось в тех же точках измерения в 1,9–3 раза. Уровень

1. Предельно допустимые уровни ЭМП диапазона частот 30 кГц – 300 ГГц для населения

Диапазон частот	Нормируемый параметр	ПДУ
30–300 кГц	напряжённость электрического поля, Е (В/м)	25
0,3–3 МГц	напряжённость электрического поля, Е (В/м)	15
3–30 МГц	напряжённость электрического поля, Е (В/м)	10
30–300 МГц	напряжённость электрического поля, Е (В/м)	3
0,3–300 ГГц	плотность потока энергии, ППЭ (мкВт/см <sup>2</sup> )	10

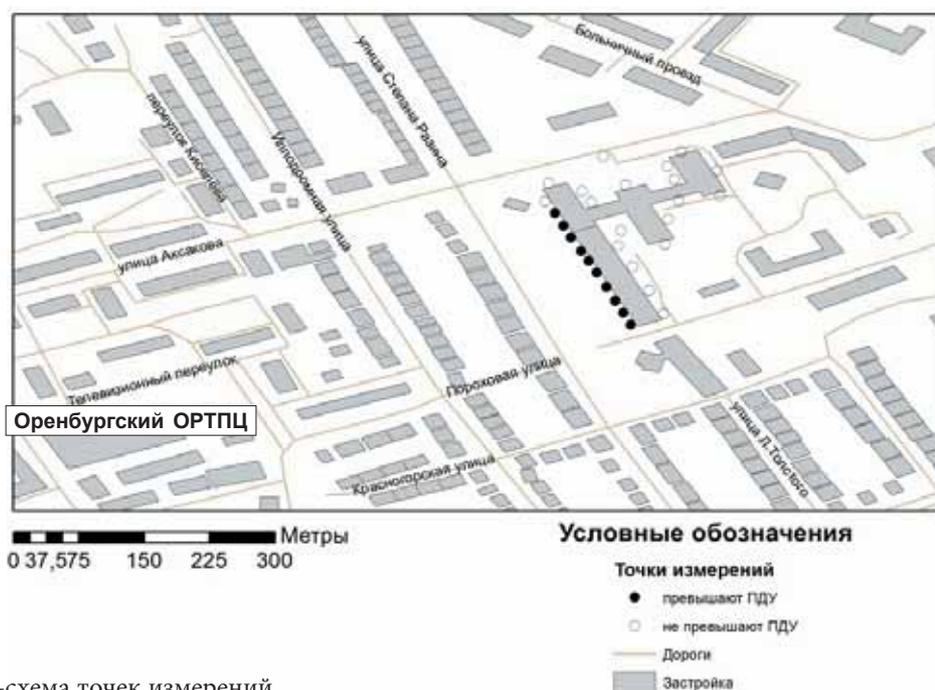


Рис. – Карта-схема точек измерений

2. Напряжённость электрического поля, В/м

Время года			
зима		лето	
фасад зданий	за зданиями	фасад зданий	за зданиями
6,4	0,89	9	0,89
5,8	0,67	8,3	0,6
5,4	0,8	7,8	0,8
4,9	0,7	8,1	0,7
5,5	0,67	8,3	0,49
4,3	0,30	7,9	0,40
5	0,45	7,4	0,45
5,4	0,56	5,9	0,30
5,6	0,39	7,1	0,7
1,5	0,6	1,7	0,65
0,9	0,4	1,5	0,75

напряжённости электрического поля во всех остальных точках составлял 0,4–0,89 В/м, что не превышало предельно допустимый норматив.

Таким образом, результаты эксперимента свидетельствуют о повышенном уровне напряжённости электрического поля на фасадах и внутри зданий больницы, обращённых к ОРТПЦ, что может усугублять состояние больных и негативно влиять на здоровье персонала больницы.

На развитие патогенных реакций в организме человека влияют: область тела, подвергаемая облучению, величина облучаемой поверхности, особенности организма (возраст человека, образ жизни и состояние здоровья). Наиболее чувствительны к ЭМП организмы детей и больных людей, особенно склонных к образованию опухолей. Воздействие электромагнитных полей способно приводит к

разнообразным психическим нарушениям, влиять на сердечно-сосудистую систему (снижать артериальное давление и замедлять ритм сердца) [5].

Снизить интенсивность излучения и уровень напряжённости электрического поля в данной зоне невозможно с помощью переноса или снижения мощности источника, поэтому необходимо:

- организовать систему постоянного инструментального контроля за интенсивностью ЭМИ в пределах рассматриваемой территории;
- применять защитные мероприятия, основанные на использовании явления экранирования электромагнитных полей, непосредственно в местах пребывания человека.

Применяемые средства защиты должны снижать напряжённость электрического поля до уровня, соответствующего допустимому, при соблюдении соответствующего времени пребывания человека в этой зоне [6].

**Литература**

1. Ильина Л.А. Гигиенические проблемы ионизирующих излучений. М.: Изд. АТ, 1999. Т. 4. 304 с.
2. Слукин В.М. Техногенные электромагнитные излучения как фактор экологии населённых пространств // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2010. № 4.
3. Довгуша В.В., Тихонов Н.В., Довгуша Л.В. Влияние естественных и техногенных электромагнитных полей на безопасность жизнедеятельности / НИИ промышленной и морской медицины ФМБА России // Экология человека. 2009. № 12.
4. Григорьев Ю.Г., Степанов В.С., Пальцев Ю.П. Электромагнитное загрязнение окружающей среды и здоровье населения. М.: Ленгпромпинар, 1997. 91 с.
5. Хомич В.А. Экология городской среды: учеб. пособ. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. 240 с.
6. ГОСТ 12.4.154-85 Устройства, экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты. Общие технические требования, основные параметры и размеры. Введ. 03.02.85. М.: Изд-во стандартов, 1985. 35 с.