УДК 502; 537

Степанов А.С., Степанова И.А., Ивлева Я.С., Мануев Л.Ю.
Оренбургский государственный университет
E-mail: stepanovas1978@gmail.com

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТОВ ГОРОДСКОЙ РАДИОТЕЛЕВИЗИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПО ФАКТОРУ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

В статье рассматриваются вопросы увеличения источников электромагнитного излучения техногенной природы, а также их опасное влияния на здоровье человека и состояние природных экосистем, характеризуются основные источники электромагнитных излучений в среде обитания современного человека. Обосновывается выбор объекта исследования как источника техногенного электромагнитного излучения – объекта радиотелевизионной инфраструктуры – Оренбургского областного радиотелевизионного передающего центра, произведено описание прибора, с помощью которого производились измерения, приводится методика измерения в соответствии методическими указаниями определения уровня электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения и радиовещания, аргументируется выбор измеряемой величины – напряжённости электрического поля в соответствии с санитарными гигиеническими требованиями к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов, приводятся данные предельно-допустимого уровня электромагнитного излучения нормируемой величины для радиотелевизионного объекта. Показаны обработанные результаты напряжённости электрического поля за период исследования на территории жилой застройки, прилегающей к объекту исследования, на границе его санитарно-защитной зоны и вдали от источника техногенного электромагнитного излучения. Описывается последовательность построения карты в геоинформационной системе ArcGIS 10.3. Показаны итоговые карты по результатам всех измерений с ранжированием диапазонов напряжённости электрического поля, объяснены максимальные и минимальные значения исследуемой величины, выявлена зона максимального стабильного превышения предельно-допустимого уровня на протяжении всех измерений. Сделаны выводы о зависимости напряжённости электрического поля от удаления от объекта исследования. Оценено влияние источника техногенного электромагнитного излучения и объекта городской радиотелевизионной инфраструктуры – Оренбургского областного радиотелевизионного передающего центра – на прилегающую жилую территорию.

Ключевые слова: Геоинформационные системы, электромагнитное излучение, напряжённость электрического поля.

Человек в процессе жизнедеятельности постоянно находится в зоне действия электромагнитного поля Земли. Это поле, которое называют фоном, не наносит вреда человеческому здоровью, а его уровень на каждой частоте считается нормальным [1].

Использование электромагнитной и электрической энергии повсеместно привело к тому, что в конце XX века сформировался новый значительный фактор загрязнения окружающей среды – электромагнитный. Всемирная Организация здравоохранения (ВОЗ) в 1995 году ввела термин «глобальное электромагнитное загрязнение окружающей среды», а затем включила эту проблему в перечень приоритетных для человечества [5].

В последнее десятилетие загрязнённость окружающей среды от электромагнитного излучения (ЭМИ) возросла не менее чем в миллион раз и превысила по значимости влияния химических и радиационных факторов [5].

Особенностью действия ЭМИ на человека является его визуальная ненаблюдаемость и отсутствие внешних признаков воздействия в течение долгого времени. В зависимости от параметров источника электромагнитного излучения воздействие на человека может происходить на расстояниях от нескольких десятков метров до нескольких километров [5].

В последние десятилетия проводился ряд исследований о влиянии электромагнитного излучения на человека и компоненты экосистем, общим выводом которых является доказанный факт влияния электромагнитного поля широкого диапазона частот и разной интенсивности на состояние и функционирование компонентов экосистем и на общее состояние и здоровье человека.

Источниками техногенного электромагнитного излучения являются: электростанции, линии электропередач (ЛЭП), бытовая электрическая и электронная техника, электротранспорт и его инфраструктура, производственные и индивидуальные устройства связи, космическая и спутниковая связь, навигационные и радиолокационные средства, технологическое

оборудование, использующее СВЧ-излучение, устройства медицинской техники, радиовещательные и телевизионные передаточные информационные устройства и др. [5].

Ежегодно увеличивается количество радиотелевизионных передающих центров, которые постоянно наращивают свою мощность, причиной этого является растущая потребность населения в качественной и современной телевизионной картинке. В настоящее время радиотелевизионные объекты имеются в каждом городе. В связи с чем интересно проследить, соблюдаются ли санитарно-гигиенические нормативы и имеется ли электромагнитное загрязнение в месте постоянного проживания людей – городе (на примере г. Оренбург).

Объектом исследования выбрана территория, прилегающая к Оренбургскому радиотелевизионному передающему центру (ОРТПЦ), который находится по адресу: г. Оренбург, пер. Телевизионный, 3. Оренбургский ОРТПЦ предоставляет услуги по передаче и распространению продукции электронных средств массовой информации в Оренбургской области.

В ходе исследования оценивался уровень электромагнитного излучения на территории, прилегающей к объекту исследования. На основе полученных данных выявлялись зоны превышения и соответствия санитарно-гигиенических нормативов с помощью геоинформационных систем. В СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов» техногенные электромагнитные излучения поделены на диапазоны частот, каждому из которых соответствует свой предельно-допустимый уровень электромагнитного излучения. Для диапазона частот, в котором работает Оренбургский ОРТПЦ (30–300 МГц), нормируемой величиной является напряжённость электрического поля, предельно допустимый уровень которой 3 В/м [4]. Исследования проводились измерителем электромагнитного поля АКТАКОМ АТТ – 2592, который использует изотропный метод анализа и работает в диапазоне частот 50 МГц – 3.5 ГГц. Методика измерения соответствует МУК 4.3.1677-03 [5]. Измерения ЭМИ проводились 1 и 18 марта 2015 года в 20 точках: на границе санитарно-защитной зоны Оренбургского ОРТПЦ, на прилегающей территории жилой застройки и на значительном удалении от объекта исследования.

По итогам измерений за 1 и 18 марта 2015 года были составлены карты в геоинформационной системе ArcGIS 10.3 (рис. 1, 2). Первым шагом в построении карты было получение изображения исследуемой территории со спутника, наложение на него городских улиц и зданий. Далее был составлен слой точек, в который были внесены полученные результаты измерений. Завершающим этапом было использование метода интерполяции для графического представления распространения электромагнитного излучения [3]. На составленных картах дано цветовое обозначение напряжённости электрического поля в соответствии с заданным диапазоном (В/м).

Белым цветом на карте представлены фоновые значения и полученные результатыв рамках исследуемой территории, которые соответствовали ПДУ.

Остальные цвета занимают территорию превышения предельно-допустимого уровня.

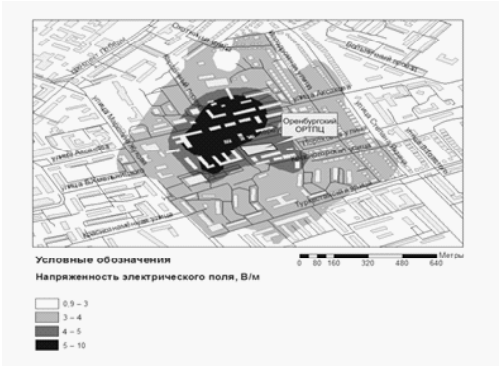

Рисунок 1. Напряжённость электрического поля, В/м. 01.03.15

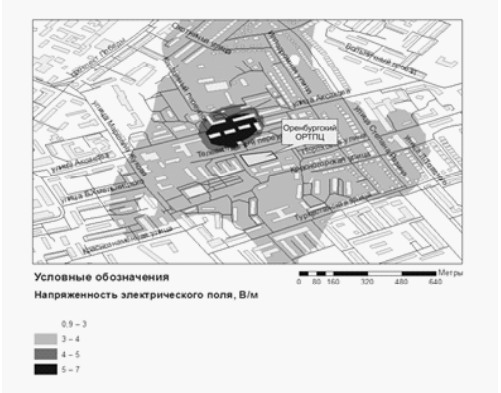

Рисунок 2. Напряжённость электрического поля, В/м. 18.03.15

Ранжирование по диапазонам напряжённости электрического поля произведено с целью визуального выявления зон превышения и соответствия санитарно-гигиенических нормативов.

Как видно из составленных карт, вся территория, прилегающая к Оренбургскому ОРТПЦ, занята цветовой гаммой, которой соответствуют значения, превышающие ПДУ напряжённости электрического поля. Максимальные значения отмечены на севере и северо-западе от объекта исследования. При удалении от источника происходит постепенное снижение напряжённости электрического поля, и на значительном удалении от объекта исследования наблюдается соответствие ПДУ в измеренных точках. На двух картах (рис.1, 2) максимальные значения напряжённости электрического поля находятся в одной зоне, однако зона охвата максимальных значений на карте за 18 марта значительно меньше, чем за 1 марта. В целом к 18 марта напряжённость электрического поля уменьшилась, однако на исследуемой территории наблюдалось превышение ПДУ в 88% случаев, тогда как 1 марта наблюдалось повсеместное превышение ПДУ. По результатам оценки уровня ЭМИ на территории, прилегающей к объекту исследованияустановлено, что на протяжении измерений 1 и 18 марта максимальные значения напряжённости электрического поля наблюдались стабильно в одной зоне (ул. Аксакова, д. 5, 7 и 9), что связано с ретрансляторами, усиливающими сигнал в сторону северных районов области. Также 18 марта повышенное значение отмечено на юго-востоке от объекта исследования, что связано с нахождением вблизи здания опорной конструкции линии электропередач. Распределение остальных значений равномерно по периметру исследуемой территории. В результате, из 40 замеров, проведенных 1 и 18 марта, 94% не соответствуют ПДУ.

При удалении от объекта исследования наблюдается снижение напряжённости электрического поля, превышение ПДУ в трёх измеренных контрольных пунктах не наблюдалось (ул. Краснознамённая, д. 15; ул. М. Жукова, д.50а; пр-т Победы, д. 10а). Таким образом, минимальные значения напряжённости электрического поля наблюдаются вдали от источника [6]. Влияние Оренбургского ОРТПЦ как источника электромагнитного загрязнения прилегающей территории в целом оценивается как значительное.

09.09.2015

Список литературы:

1. Александров Ю.А., Остапенко А.А, Гентош А.В. Исследование уровня электромагнитных излучений от некоторых технических устройств. // Вестник Приазовского государственного университета. 2014. №28.
2. МУК 4.3.1677-03 «Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи» утверждены Главным государственным врачом Российской Федерации от 29.06.2003.
3. Опыт проведения комплексной экологической оценки территории Оренбургской области на основе ГИС-технологий Дрямова Е.В., Степанов А.С. Стратегия устойчивого развития регионов России. 2014. №21. С. 108-112.
4. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 (в ред. Изменений №1, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 19.12.2007 №91). «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов».
5. Слукин В. М. Техногенные электромагнитные излучения как фактор экологии населенных пространств. // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2010. №4.
6. Степанова И.А., Степанов А.С. Изучение экологических особенностей структурно-функциональной организации экосистемы города Оренбурга // Вестник ОГУ. – 2013. − №10. – С. 343-344

Сведения об авторах:

Степанов Алексей Сергеевич, старший преподаватель кафедра экологии и природопользования геолого-географический факультета Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: stepanovas1978@gmail.com

Степанова Ирина Андреевна, старший преподаватель кафедры экологии и природопользования геолого-географический факультета Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13

Ивлева Яна Сергеевна, студентка кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета, 022000.62
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: ivlyanammg@gmail.com

Мануев Лев Юрьевич, студент кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета Оренбургского государственного университета, 022000.62
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13