

Раздел II. Окружающая среда и здоровье людей

УДК 621.371

Л.Г. Стаценко, А.А. Агеева

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ ОТ ПЕРЕДАЮЩИХ ОБЪЕКТОВ В КАМПУСЕ ДВФУ НА О. РУССКИЙ

Потребность людей в телекоммуникационных услугах в современном мире высока. Поэтому при строительстве новых микрорайонов, студенческих городков и просто удалённых объектов необходимо наличие инфраструктуры, позволяющей избежать информационного вакуума. Операторами сотовой связи производится установка базовых станций стандартов GSM/DCS/UMTS/LTE, которые позволяют населению пользоваться различными услугами связи в удалённых от основной инфраструктуры города местах, совершать телефонные звонки и мгновенно выходить в Интернет.

Однако такая возможность имеет свои негативные последствия такие, как электромагнитное загрязнение. Число предоставляемых услуг различными операторами связи растёт, а специально отведённых мест для размещения источников электромагнитного излучения не появляется. К тому же нормативные документы не ограничивают размещение передающих радиотехнических объектов как на жилых и административных зданиях, так и вблизи них. Поэтому возникает острая необходимость контроля соблюдения нормативов при проектировании и размещении объектов связи и проведение электромагнитного мониторинга окружающей среды в местах наибольшего скопления людей. Примером такого места может служить кампус Дальневосточного федерального университета на острове Русский г. Владивостока.

Электромагнитное загрязнение; зоны ограничения застройки; санитарно-защитные зоны; кампус ДВФУ.

L.G. Stacenko, A.A. Ageeva

INVESTIGATION OF ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENT OF TRANSMISSION FACILITIES IN THE CAMPUS FEFU ON THE ISLAND RUSSKY

People's need for telecommunication services in the world today is high. Therefore, the construction of new neighborhoods, campuses and remote sites simply requires infrastructure to avoid an information vacuum. Mobile operators are installing base stations GSM / DCS / UMTS / LTE, which allows people to use a variety of communication services in remote areas of basic infrastructure, make phone calls and go online instantly.

However, this possibility has its negative effects such as electromagnetic pollution. Number of services provided by various telecom operators is increasing, and designated places for placing radiation source does not appear. In addition, regulations do not limit the placement of radio transmitting facilities both on residential and office buildings, and near them. Therefore there is an urgent need to monitor compliance with standards in the design and placement of communication facilities and conduct electromagnetic monitoring of the environment in the most crowded places. An example of such a place can serve as a campus of the Far Eastern Federal University on the island Russky city of Vladivostok.

Electromagnetic pollution; zones limits building; sanitary protection zones; campus FEFU.

В 2012 г. на острове Русский в городе Владивостоке построен комплекс зданий, который стал кампусом Дальневосточного федерального университета. Осенью 2012 г. на территории кампуса проходил Саммит АТЭС. Кампус расположен на территории в 800 тысяч квадратных метров на берегу бухты Аякс в экологически чистом районе острова Русский и вмещает 50 000 человек. Он представляет собой законченный архитектурный ансамбль, состоящий из 26 корпусов различного назначения: жилые, учебные, производственные и административные здания различной формы, этажности и площади (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид кампуса ДВФУ

Для организации связи на период проведения Саммита и в дальнейшем для нужд населения кампуса на его территории было развернуто множество телекоммуникационных сетей как для организации связи, так и для передачи данных. Основными поставщиками услуг стали операторы сотовой радиотелефонной связи, представившие сети стандартов GSM/DCS/UMTS/LTE.

Как ранее отмечалось в [3], размещение и эксплуатация передающих радиотехнических объектов (ПРТО) на территории городов и поселков допускается в порядке, установленном законодательством РФ и иными нормативными правовыми актами, в которых размещение ПРТО возможно как на жилых, так и на административных зданиях.

В связи с удаленностью кампуса от города и отсутствием качественной телекоммуникационной инфраструктуры на острове Русский, на территории кампуса развернулось строительство большого числа базовых станций (рис. 2). Из-за сложности застройки, рельефа базовые станции установлены как на жилых корпусах – общежитиях, так и на административных корпусах. Излучающее оборудование размещается внутри учебных и административных корпусов в конференц-

залах, читальных залах, фойе, так как административные корпуса кампуса использовались и планируется использовать в дальнейшем для проведения правительственных мероприятий. В обоих случаях источники электромагнитного излучения оказывают воздействие на людей, проживающих и работающих в кампусе ДВФУ.



Рис. 2. Размещение передающего оборудования в корпусах кампуса ДВФУ

Каждый новый оператор устанавливал свой ПРТО рядом с уже существующим, чем ухудшал сложившуюся электромагнитную обстановку. Стоит отметить, что из-за сложной архитектуры корпусов образуются теневые зоны, требующие установки дополнительного оборудования, а большое количество потенциальных абонентов требует больших ёмкостей сети, и, как следствие, больших мощностей. Оба фактора негативно сказываются на суммарном электромагнитном фоне.

В соответствии с [4] и [5] для каждого источника ЭМИ производится расчёт санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон ограничения застройки (ЗОЗ) и для каждого нового источника результаты приближаются к предельно допустимым уровням (ПДУ). В периоды наибольшей активности абонентов, и, следовательно, в моменты наибольшей загруженности базовых станций, происходит увеличение мощности, и в местах размещения излучающих антенн на переходах между различными блоками корпусов на уровне этажей происходит ухудшение электромагнитного фона. Также отрицательный вклад вносят переотражающие элементы и металлические конструкции, используемые для оформления корпусов.

Для прохождения санитарно-эпидемиологической экспертизы объекта требуется расчёт санитарного паспорта на весь ПРТО. При расчётах ЭМИ в программном комплексе анализа электромагнитной обстановки учитываются все источники излучения, при неудовлетворительных результатах расчёта допускается уменьшение мощности собственником проектируемого объекта до уровня, позволяющего получить удовлетворительные расчёты. Результаты расчёта ЗОЗ в горизонтальной плоскости на различных высотах представлены на рис. 4.



Рис. 3. Внешний вид учебного корпуса № 20 кампуса ДВФУ

Однако в случаях, когда мощность оборудования можно выставлять аппаратно, необходимо вести контроль её уровня, чтобы не допустить воздействия ЭМИ на население кампуса. Неравномерность установки ПРТО на его территории позволяет определить как наиболее безопасные и безвредные участки, так и наиболее «вредные».

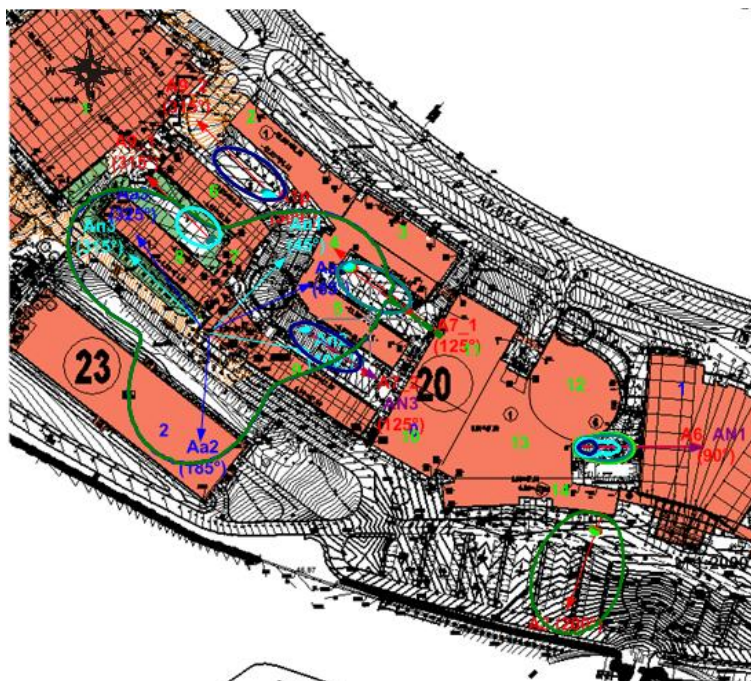


Рис. 4. ЗОЗ в горизонтальной плоскости корпуса № 20 кампуса ДВФУ

Так как кампус обособленно стоит на берегу бухты Аякс, то для него в настоящий момент нами создается геоинформационная система (ГИС), с помощью которой наглядно можно будет определить зоны неблагоприятной электромагнитной обстановки и места, подходящие для установки новых ПРТО. Контролирующим органам данная ГИС позволит дать рекомендации операторам и проектировщикам при проведении модернизаций и строительстве новых объектов связи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Сподобаев Ю.М., Кубанов В.П.* Основы электромагнитной экологии. – М.: Радио и связь, 2000.
2. *Агеева А.А.* Исследование электромагнитной обстановки от передающих объектов в г. Владивостоке с использованием геоинформационных систем // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2011. – № 9 (122). – С. 244-246.
3. *Стаценко Л.Г., Агеева А.А.* Определение границ санитарно-защитных зон от передающих объектов в городах со сложным рельефом // Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». – 2012. – Т. 1. № 4.
4. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 – Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.
5. МУК 4.3.1167-02 – Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор В.А. Воронин.

Агеева Анна Александровна – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» в г. Владивостоке; e-mail: _anetta@mail.ru; 690950, Приморский край, г. Владивосток, ул. Пушкинская, 10; тел.: 84232458934; кафедра электроники и средств связи; аспирантка.

Стаценко Любовь Григорьевна – e-mail: lu-sta@mail.ru; кафедра электроники и средств связи; зав. кафедрой; д.ф.-м.н.; профессор.

Ageeva Anna Aleksandrovna – Autonomous Federal State Educational Institution of Higher Education “The Far Eastern Federal University”; e-mail: _anetta@mail.ru; 10, Pyshkinskaya street, Vladivostok, 690050, Russia; phone: +74232458934; the department of electronics and communication facilities; postgraduate student.

Stacenko Lubov Grigorievna – e-mail: lu-sta@mail.ru; the department of electronics and communication facilities; head of the department; dr. of phis.-math. sc.; professor.

УДК 513

В.Ю. Вишневецкий, В.С. Ледяева

ВЫБОР МАРКЕРНЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ТОКСИЧНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Токсичность – это мера несовместимости вредного вещества с жизнью. Степень токсического эффекта зависит от биологических особенностей пола, возраста и индивидуальной чувствительности организма. Основным путем поступления тяжелых металлов в организм является желудочно-кишечный тракт, который наиболее уязвим к действию техногенных экотоксикантов. Тяжелые металлы и их соединения могут поступать в организм человека через легкие, слизистые оболочки, кожу и желудочно-кишечный тракт. Механизмы и скорость проникновения их через разные биологические барьеры и среды зависят от физико-химических свойств указанных веществ, химического состава и условий внутренней среды организма.

Тяжелые металлы; степень токсичности; организм человека.