

Андрей Игоревич Армер, Сергей Владимирович Елягин
Россия, Ульяновск, Ульяновский государственный технический университет

СОЗДАНИЕ КАРТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ*

**Поддержано грантом РФФИ 08-07-97000-Р_поволжье_a*

Человек, живущий в густонаселенных районах современных городов в последнее время все больше и больше подвержен влиянию радиоизлучения от различных источников, среди которых мобильная связь, спутниковое и высокочастотное наземное телевидение (MMDS), интернет сети wi-fi и wi-max.

Вопрос о вреде радиоизлучения и о методиках его измерения до сих пор актуален. Однако многим людям воздействие радиомагнитного излучения высокой частоты противопоказано в силу различных болезней. Поэтому жители прилегающих к излучающим антеннам источников радиоизлучения территорий должны быть по крайней мере проинформированы о степени и характере излучения. Например, известны карты химического состава воздуха населенных пунктов [1, 2]. По заданию комитета по градостроительству и архитектуре Балтийский государственный технический университет совместно с Государственным институтом архитектуры создали карту шума города Санкт Петербурга [3].

На кафедре «Телекоммуникации» Ульяновского государственного технического университета создан мобильный измерительный терминал уровня электромагнитного поля [4, 5]. Устройство изначально разрабатывалось для экологического анализа территорий, прилегающих к базовым станциям подвижных сетей связи и интернета, оно обеспечивает измерение плотности потока мощности от 0,01 до 20 мкВт/см² в диапазоне 0,1–2,7 ГГц.

В настоящее время достаточно хорошо развиты и исследованы методики измерения зон покрытия различных сетей сотовой связи, в частности стандарта GSM [6]. При исследовании зон покрытия повышенные требования предъявляются к точности координат измерения, возможности получения данных о высоте измерения, к сохранению времени проведения измерения. Однако в методиках измерения зон покрытия сетей сотовой связи не уделяется должное внимание контролю за превышением допустимых норм радиомагнитного излучения. Речь здесь идет о интегральной оценке плотности потока мощности излучения. Мобильный измерительный терминал (схема изображена на рисунке 1) уровня электромагнитного поля создавался с учетом наработок, появившихся в результате проектирования систем мониторинга зон покрытия сетей сотовой связи, но обеспечивает измерение интегральной плотности потока мощности излучения. Основными особенностями устройства являются:

1. Возможность интегрального измерения мощности излучения совокупности одновременно работающих излучающих антенн различных операторов, работающих в различных диапазонах.
2. Привязка измерительных данных ко времени, дате, географическим координатам и высоте.
3. Сохранение результатов измерения в энергонезависимой памяти.

Возможность автономной работы (без участия оператора).

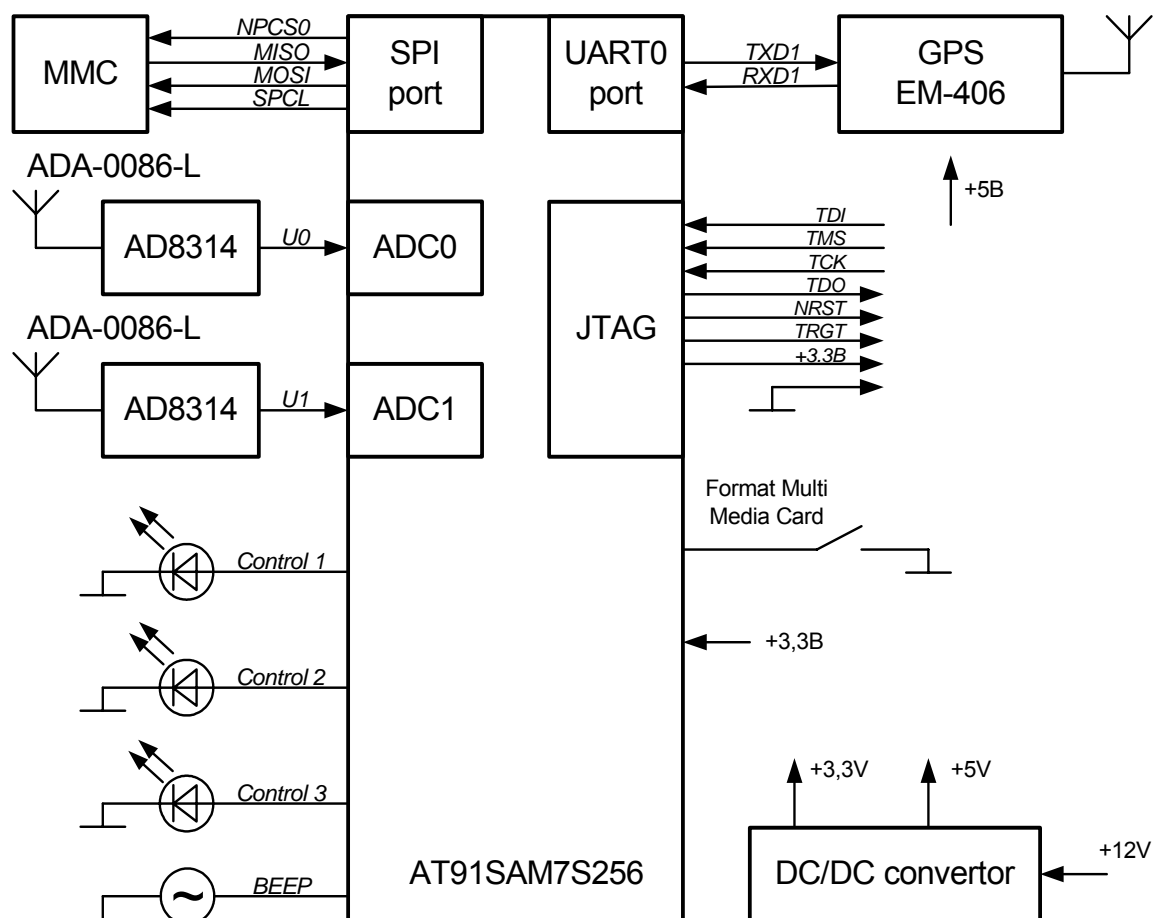


Рисунок 1. Функциональная схема мобильного измерительного терминала уровня электромагнитного поля.

На кафедре «Системы автоматизации проектирования» Ульяновского государственного технического университета разработано программное обеспечение, позволяющее визуализировать измерительные данные, полученные мобильным измерительным терминалом уровня электромагнитного поля. Программное обеспечение позволяет визуально определить уровень интегрального электромагнитного излучения относительно географических координат или реперных точек (базовые станции). Кроме того измерительные данные можно сопоставить с теоретическими характеристиками излучения при известных данных о передающих антеннах и их географических координатах. На рисунке 2 показаны уровни излучения, полученные в ходе исследований территории, прилегающей к зданию главного корпуса Ульяновского государственного технического университета (координаты (0, 0, 0)). Измерения, полученные устройством показаны точками, теоретические уровни излучения от двух антенн стандарта GSM, расположенных на крыше университета описываются непрерывной функцией. Можно видеть, что фактически измеренный уровень в ряде точек графика превышает теоретический.

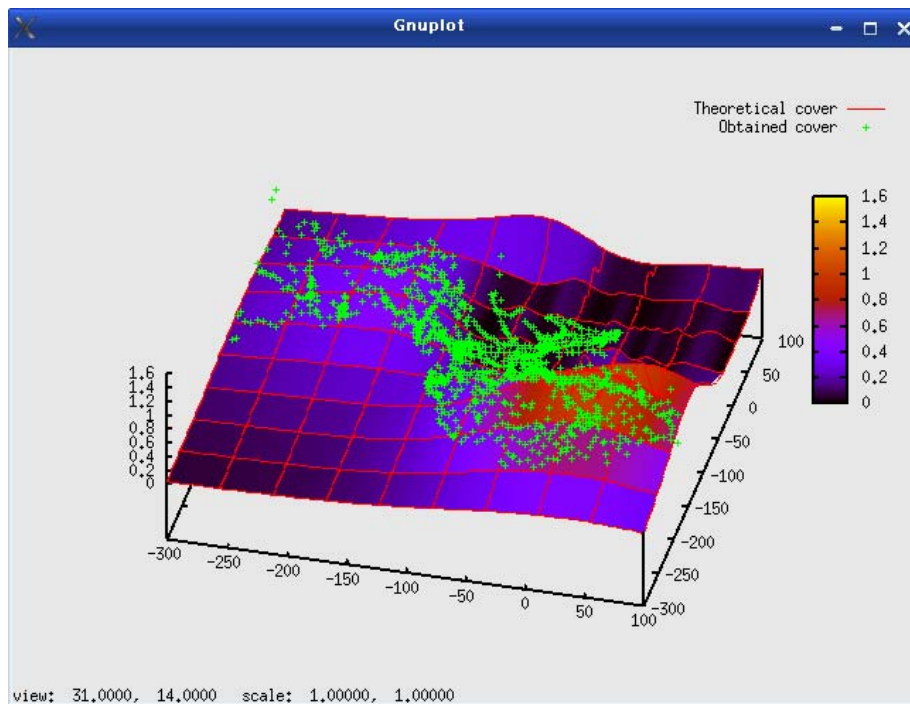


Рисунок 2. Визуализация измерительных данных и аналитического значения плотности потока мощности от 2-х антенн стандарта GSM.

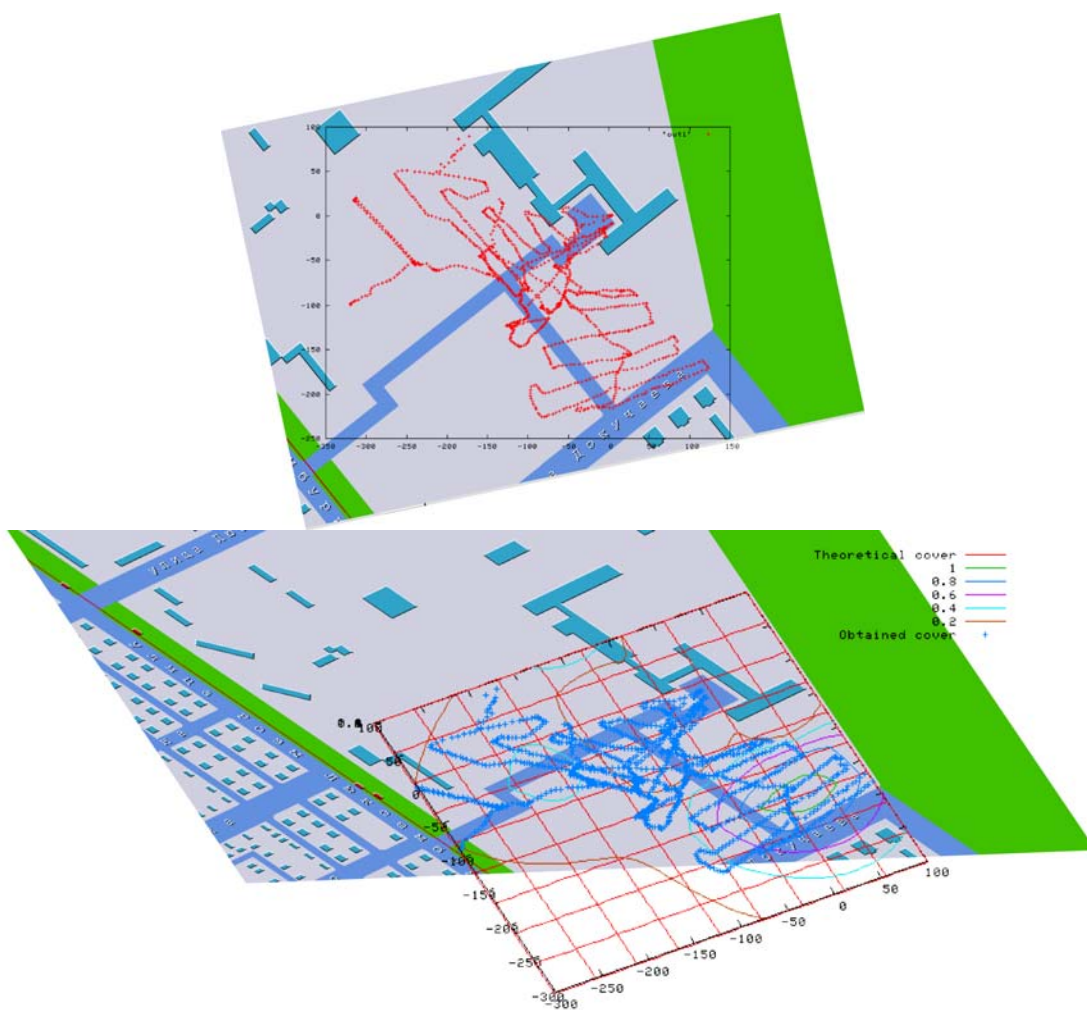


Рисунок 3. Привязка измерительных данных к карте местности.

Среди особенностей программного обеспечения:

1. Трехмерная визуализация измерительных данных с привязкой к географическим координатам.
2. Возможность визуального сопоставления измерительных данных с полученными аналитически (для известных параметров излучающих антенн, рисунок 2).
3. Возможность привязки измерительных данных к географическим картам или схемам населенных территорий (рисунок 3).
4. Программное обеспечение создано с использованием средств разработки с открытым кодом (Open Source) в операционной системе Linux и для его работы необходимы только компоненты, распространяемые по свободной GPL лицензии. Это позволяет использование программ в социальной сфере (для нужд городов или иных субъектов) без дополнительных затрат на лицензионное программное обеспечение.
5. В силу базовой системы Linux, программное обеспечение может быть легко интегрировано в компьютерные сети в том числе интернет.

Таким образом, мобильный измерительный терминал уровня электромагнитного поля может быть использован для построения карт электромагнитного загрязнения территорий населенных пунктов. Особенности устройства позволяют организовать регулярное обследование территории без непосредственного участия оператора. Особенности программного обеспечения, работающего с устройством, позволяют визуализировать электромагнитную обстановку на картах или схемах населенных пунктов, в том числе и в сети интернет.

Используемые источники

1. <http://www.fegi.ru/ecology/map/map.html>
2. <http://www.ecohome.ru/ecomaps/>
3. <http://www.fontanka.ru/>
4. Патент РФ на полезную модель №73144, H04Q9/00. Бюл. №13, 10.05.2008. Мобильный измерительный терминал уровня электромагнитного поля.
5. Елягин С.В., Армер А.И. Мобильное устройство экологического мониторинга уровня электромагнитного поля. «Современные проблемы науки и образования» № 4, 2008 (июль — август), с. 30-35.
6. <http://www.telintech.ru/monitor/mgsm/mgsm/a8610.html>