

Опыт использования цифровой картографической информации о рельефе местности при решении задач планирования радиосетей и регулирования использования радиочастотного спектра

С.Г. Митченков, А.Ю. Борзаков, Скляр В.А.

ООО НПФ «Радиян-М»

Разработка автоматизированных комплексов и систем, обеспечивающих принятие решений по оптимальному управлению использованием радиочастотного спектра за счет наглядного предоставления территориального распределения объектов учета, визуализации расчетной электромагнитной обстановки, результатов оценки электромагнитной совместимости и результатов радиотехнических измерений является одним из актуальных направлений при регулировании использования радиочастотного спектра.

В рамках работ по разработке подсистемы «Геоинформационное обеспечение Автоматизированной системы радиоконтроля» и программно-методического комплекса планирования и анализа радиосетей «Эфир» были разработаны модули по ведению учета группировки радиоэлектронных средств (РЭС), визуализации учетных данных на цифровых картах местности и проведения энергетических расчетов.

Проведенный анализ востребованного функционала при ведении радиоконтроля (РК) и полноты учетных данных о РЭС позволил определить следующие приоритетные информационно-расчетные задачи:

- отображение номинальной радиоэлектронной обстановки;
- расчет и отображение плотности РЭС;
- отображение местоположения сил и средств РК;
- расчет зоны действия РЭС (электромагнитной доступности);
- оценка электромагнитной совместимости (ЭМС);
- оценка доступности РЭС для РК при планировании и ведении РК;
- расчет номинальной загруженности радиочастотного спектра;
- определение местоположения и идентификация РЭС по результатам РК;
- построение профиля трасы.

В качестве базовых моделей для оценки уровня напряженности электромагнитного поля были использованы следующие модели:

- модель дифракции на сфере;

- модель ITU-R P.1546-3;

Основным параметром, влияющим на качество проведения расчетов и информативность предоставления информации, является масштаб карты местности. Масштаб характеризует точность и полноту информации карт. Опыт разработки автоматизированных систем показал, что при решении информационно-расчетных задач должны использоваться карты следующих масштабов:

1. в диапазоне до 30 МГц - 1:1 000 000 или 1:5 000 000;
2. в диапазоне свыше 30 МГц - 1:100 000 или 1:200 000.

Немаловажным является вопрос сопоставление систем координат данных объектов учета и данных цифровых карт местности. Одна и та же точка земной поверхности имеет разные координаты в разных системах координат. Ошибка между применяемыми в РФ системами координат WGS84 и СК42/95 на местности составляет порядка 70-140 метров. Данная ошибка является существенной при решении задач оценки ЭМС и планировании РК современных маломощных средств беспроводной передачи данных (технологии 802.11, 802.16 и др.).

Таким образом, опыт использования цифровой картографической информации о рельефе местности при решении задач планирования радиосетей и регулирования использования радиочастотного спектра показал:

- при решении задач одного класса, поставленных в различных условиях, должны использоваться цифровые векторные карты различных масштабов;

- современные модели расчета уровня напряженности электромагнитного поля должны учитывать информацию о рельефе местности и подстилающей поверхности, получаемой из векторных цифровых карт местности. Учет данных характеристик позволяет проводить оценку уровня электромагнитного поля в широком диапазоне частот с точностью до единиц дБ;

- учетные данные о РЭС должны быть приведены к единой системе координат (для РФ система координат СК45/95). Точность учета координат должна быть не хуже 1 секунды.