

# **Моделирование распространения потока энергии сверхвысокочастотного излучения на местности со сложным рельефом.**

Севриков В.В., Пряшников Ф.Д.,  
Пряшников А.Ф.  
Севастопольский Государственный  
технический университет  
Г.Севастополь, ул.Гоголя 14.

Важной составной частью контроля экологических параметров окружающей среды является контроль параметров электромагнитного излучения (ЭМИ) сверхвысокочастотного (СВЧ) диапазона. Основным контролируемым параметром ЭМИ СВЧ диапазона является плотность потока энергии (ППЭ), [мкВт/см].

Контроль ППЭ может, осуществляться на основе непосредственных измерений на местности и расчетно-карографическим методом (РКМ).

Достоинством непосредственного измерения ППЭ на местности является сравнительно высокая точность, недостатком - большая трудоемкость, высокая стоимость и в ряде случаев необходимость проведения работ в зоне с недопустимым уровнем ППЭ. Достоинство РКМ заключается в том, что они не связаны с необходимостью проведения работ в зоне распространения СВЧ излучения и имеют сравнительно низкую стоимость. Недостаток РКМ заключается в низкой точности. Точность РКМ существенно снижается с увеличением сложности рельефа местности. Низкая точность обусловлена тем, что в основе РКМ лежат графоаналитические способы вычисления ППЭ в отдельных точках местности. Точность вычислений может быть существенно повышена путем моделирования на ЭВМ распространения ППЭ СВЧ излучения.

В работе рассматриваются основные проблемы разработки алгоритмического и программного обеспечения моделирования распространения СВЧ излучения и пути решения этих проблем.

Первая проблема связана с необходимостью трехмерного моделирования рельефа местности совместно с моделированием потоков ЭМИ излучения СВЧ диапазона. Существующие геоинформационные системы позволяют достаточно эффективно проводить трехмерное моделирование рельефа. Однако они не имеют эффективных средств для

моделирования взаимодействия потоков СВЧ энергии с рельефом. Поэтому решение этой проблемы заключается в создании специализированных информационных технологий. Эти технологии должны обеспечивать возможность автоматического и ручного ввода картографической информации, моделирование рельефа в трехмерном пространстве, моделирование взаимодействия потоков СВЧ энергии с рельефом и обработку результатов моделирования с целью определения санитарных зон и выработка рекомендаций по размещению источников СВЧ излучения.

Автоматизация ввода картографической информации требует решения задачи распознавания образов. В общем случае эта задача достаточно сложна, однако, для картографической информации она упрощается, так как число распознаваемых образов невелико (линии уровней, источники СВЧ излучения, здания, сооружения и возможно некоторые другие образы), а также образы, как правило, имеют достаточно формализованные изображения. Точность моделирования в первую очередь определяется точностью моделирования рельефа. Трехмерное моделирование рельефа по существу, является задачей интерполяции функции двух переменных. В математическом отношении эта задача весьма сложна. Для ее решения обычно используется интерполяционные многочлены двух переменных и сплайны, частным случаем которых является триангуляционный метод. Для реализации вышеперечисленных методов создан диалоговый пакет программ, оснащенный современным интерфейсом, предназначенным для работы в таких средах как Windows 95,98/NT. Диалоговый пакет программ написан на языке программирования Delphi-3.

Диалоговый пакет программ успешно используется для решения задач экологического контроля и наблюдения за источниками СВЧ излучения, а также выработка рекомендаций по их размещению. С помощью разработанной информационной технологии проведены экологические исследования и выработаны рекомендации по выбору параметров источников СВЧ излучения, а также сделан прогноз изменения электромагнитной обстановки в результате изменения рельефа местности в одном из районов г. Севастополя.