

УДК 621.371.32: 621.396.6: 681.518

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Нуждин Е.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Линдваль В.Р.

Казанский государственный технический университет им. А.Н.Туполева

Рассматривается проблема проектирования радиорелейных линий (РРЛ) передач с целью уменьшения затрат на их создание с учетом различных факторов, влияющих на прохождение трассы.

При проектировании РРЛ должны решаться следующие задачи:

- расчет интервала связи (R), при котором будет обеспечен заданный уровень сигнала с учетом используемого оборудования, рельефа местности (Δh), лесных массивов, кварталов застройки, водных объектов (p_i) и других факторов;
- расчет количества ретрансляционных вышек (N), с учетом тех же факторов;
- выбор маршрута трассы РРЛ с целью уменьшения затрат ($x_i, y_i, i=1 \dots N$);
- подбор необходимого оборудования ($P_{\text{пер}}, P_{\text{min}}, \text{КНД}$).

Решение каждой из задач напрямую зависит от результата решения других, поэтому каждая из них будет решаться многократно, учитывая результаты других задач.

При решении этих задач возникают следующие проблемы:

- сложности, возникающие в связи с получением данных о свойствах местности: полнота и точность информации о рельефе, строениях, лесных и водных объектах;
- сложности, возникающие при учете свойств местности: несовершенство моделей расчета распространения радиоволн на трассе, большой объем используемой информации, многовариантность и многопараметричность задачи.
- большая трудоемкость работ, оптимальность результатов которых гарантируется только опытом проектировщиков в решении подобных задач.

Современным средством обработки картографической информации являются геоинформационные системы (ГИС). Это специализированные программные продукты, предназначенные для обработки пространственно распределенной информации, использующие цифровые электронные карты местности. Их применение позволяет преодолеть проблему трудоемкости расчетов с учетом рельефа и других свойств местности.

Построение компьютерной модели РРЛ, свойства которой описываются ранее перечисленными параметрами, позволяет сформулировать задачу оптимального проектирования, как задачу минимизации затрат:

$$C_{\text{opt}} = \min_{N, P_{\text{пер}}, P_{\text{min}}, x_i, y_i, \text{КНД}, \Delta h, p_i} C(N, P_{\text{пер}}, P_{\text{min}}, x_i, y_i, \text{КНД}, \Delta h, p_i)$$

Разработка специализированной ГИС позволяет сократить время проектирования и производить оптимизацию трасс РРЛ. Проложенная ГИС трасса будет удовлетворять заданным условиям и иметь самую низкую стоимость из всех возможных вариантов.