

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ АПРИОРНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ДИНАМИКИ ПОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОГО ПАРАМЕТРА

В технике радиолокационных и радионавигационных измерений большое внимание уделяется разработке методов оценки радионавигационных параметров по данным радиотехнических измерений. При этом, как правило, априорно не известна динамика поведения параметра, подлежащего оцениванию, а измерения параметра проводятся с определенной погрешностью, закон распределения которой считается нормальным. Оценка точности применяемого метода обработки измерений может быть проведена, если известно действительное значение измеряемого параметра. Поэтому актуальной задачей является разработка модели поведения динамического объекта по результатам полученных измерений.

Приводится методика получения модели движения воздушного объекта по данным измерений параметров движения, проведенных 3-D радиолокатором на интервале 20 минут, при условии, что антенна РЛС осуществляет один оборот по азимуту за одну минуту. При этом предлагается осуществить пересчет проведенных измерений из сферической системы координат в географическую. Результаты полученных измерений в географической системе координат приведены на рисунке 1, а изменение дальности от центра Земли R , широты B и долготы L воздушного объекта на интервале наблюдений - на рисунке 2.

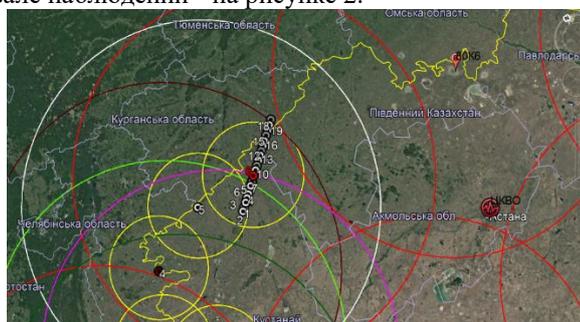


Рис.1

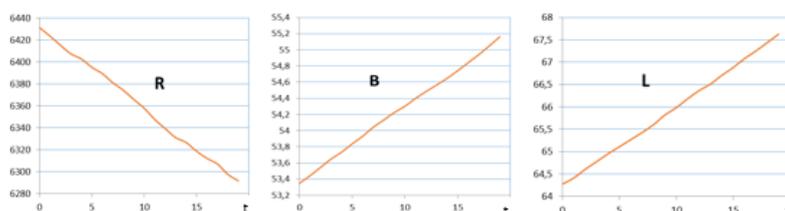


Рис.2

Как видно из приведенных данных, перемещение воздушного объекта во времени на интервале наблюдений описывается полиномом первой степени, а значения коэффициентов полинома могут быть получены с помощью метода наименьших квадратов по результатам проведенных измерений.

Таким образом, можно считать, что полученные полиномы описывают реальную траекторию движения воздушного объекта $R(t)$ на интервале наблюдений и в дальнейшем могут использоваться для проведения моделирования с целью оценки эффективности методов обработки радиотехнических измерений. Для получения модели радиотехнических измерений с заданным значением среднеквадратического отклонения ошибок измерений σ_R , имеющей нормальный закон распределения, можно использовать случайную величину ξ , имеющую стандартное нормальное распределение. Тогда модель измерения $R^*(t)$ может быть представлена в виде:

$$R^*(t) = R(t) + \xi\sigma_R, t \in [0, \dots, 19].$$

Результаты оценки эффективности методов обработки измерений, полученные математическим моделированием, можно считать достоверными только в случае подтверждения адекватности модели реальному поведению исследуемого объекта. При этом, если модель поведения динамического объекта построена правильно, то закон распределения случайной величины ΔR , представляющей собой разницу между измеренным и модельным значением измеряемого параметра, будет соответствовать закону распределения ошибок измерений. Поэтому математически задача проверки адекватности модели реальному поведению исследуемого объекта может быть сформулирована как задача проверки статистических гипотез о стационарности и нормальности закона распределения случайной величины ΔR .