

Оценка многофакторных эффектов при моделировании динамических процессов

Биза А.Н., Василевич А.И., Дорошков В.П., Шевченко В.С.
Военная академия Республики Беларусь

В учебном процессе вузов значительное внимание уделяется методическим вопросам организации и приобретения навыков выполнения экспериментальных работ на лабораторных и практических занятиях. Однако до последнего времени большинство методик проведения таких занятий не были оптимизированы и проводились традиционным способом – путем перебора воздействующих факторов «по одному». Одним из путей повышения эффективности исследований может быть применение математических методов планирования многофакторных экспериментов. Весь процесс получения и исследований включает комплекс последовательных этапов анализа: статистический анализ исходных данных, дисперсионный и регрессионный анализы, отсеивающие эксперименты, поиск области экстремума, математическое моделирование и оптимизацию. С помощью эксперимента получаем информацию о функции $y = f(x_1, x_2, \dots, x_k)$,

где y – целевая функция (параметр оптимизации); x_1, x_2, \dots, x_k – влияющие факторы. В теории планирования экспериментов функция y обычно представляется полиномами. Адекватность уравнения целевой функции экспериментальным данным проверяется с помощью известных статистических критериев. В качестве примера выполним исследование условий сбрасывания самолетом десантируемого груза (высоты бросания y_0 , угла бросания λ_0 , скорости отделения v_{om}) на элементы траектории X_c и T_c (соответственно относ и время падения). В докладе приводится система скалярных уравнений движения центра масс груза. Численный эксперимент проводился на ЭВМ. Анализ результатов позволил получить выражения для зависимостей изменения относ и времени падения груза от комплекса исследуемых факторов. Статистический анализ подтвердил однородность дисперсий и адекватность математических зависимостей и для 5%-ного уровня значимости. Использование полученных зависимостей позволяет оперативно корректировать прицельные данные и повышать эффективность десантирования грузов.