

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

А.И. Данилин

Методы оптимизации

Электронное учебное пособие

САМАРА
2011

УДК 51.380.115
ББК 22.18
Д 182

Данилин А. И., Методы оптимизации [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. И. Данилин; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (1,4 МБайт). - Самара, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Рассмотрены методы поиска экстремума в самой неблагоприятной овражной ситуации. Основное внимание уделено практической реализации методов оптимизации, поэтому для каждого метода последовательно излагается теория, блок-схема и алгоритм поиска, проводится подробный разбор контрольного примера и прилагается текст программы на языке C++.

Учебное пособие предназначено для студентов факультета инженеров воздушного транспорта, обучающихся по направлению подготовки магистров специальностей 162300.68 "Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей" и 162500.68 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов», дисциплина «Методы оптимизации», семестр 9.

Разработано на кафедре эксплуатации авиационной техники.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2011

1. Введение.

В пособии рассмотрены методы поиска оптимальных значений максимума или минимума функции одной и n действительных переменных $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Если функция выражает производительность, получаемую при эксплуатации самолётов типа x_i в количестве P_i , то мы будем стремиться максимизировать функцию. С другой стороны, если она выражает себестоимость эксплуатации самолёта, то мы будем стремиться минимизировать функцию. С математической точки зрения не играет существенной роли, рассматривать максимизацию или минимизацию, поскольку максимизация функции f эквивалентна минимизации $(-f)$. Мы ограничимся рассмотрением минимизации.

Значения переменных могут подчиняться ограничениям или изменяться без ограничений. Если, например, они действительно выражают количество определенных эксплуатируемых самолётов, то при этом будет существовать ограничение на их производительность и на их количество, которое может позволить себе авиакомпания. Таким образом, любое решение оптимизационной задачи должно учитывать эти ограничения. В пособии рассмотрены задачи, в которых на переменные не наложены ограничения, однако в [1] показаны способы сведения задач с ограничениями к эквивалентным задачам без ограничений.

В любой практической оптимизационной задаче существует много совпадающих этапов. Наиболее важным этапом является моделирование рассматриваемой физической ситуации с целью получения математической функции, которую необходимо минимизировать, а также определения ограничений, если таковые существуют. Затем следует выбрать подходящую процедуру для осуществления минимизации. Эта процедура должна быть реализована на практике, что во многих реальных случаях вынуждает использовать компьютер для выполнения большого объема вычислений. И наконец, математический результат должен быть интерпретирован опять же в терминах физического содержания задачи. Некоторые методические рекомендации по выполнению этих этапов также рассмотрены в пособии [1].