

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ БОМБОМЕТЕНИЯ МЕТОДОМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ ДВУХ ВЕРОЯТНЫХ ОШИБОК

Выполнена постановка задачи, разработан алгоритм её решения и прототип программного продукта.

I. Постановка задачи

Есть цель в форме прямоугольника с известными длиной и шириной; самолет, на который может подвешиваться некоторое количество бомб; бомбы сбрасываются поочередно с одинаковым интервалом. Известно, что прицел из-за множества случайных факторов (параметров атмосферы, порывов ветра и т.д.) всегда дает техническую ошибку (в продольном и поперечном отношении), величина которой подчиняется нормальному закону распределения; бомбы не бывают идеальной формы, следовательно, падают с отклонением от центра цели (также в продольном и поперечном отношении). У летчика есть возможность выбирать: выполнять бомбометание вдоль цели, поперек нее или под произвольным углом к цели (от 0 до 90 градусов); прицеливание всегда выполняется так, чтобы центр серии бомб совпадал с центром цели. Из-за ошибок прицела и «кривизны» бомб любая бомба всегда падает с отклонением от центра цели. Если эти отклонения (в системе координат цели) превысят некоторые значения (по длине – половину длины цели, и (или) по ширине – половину ширины цели), бомба в цель не попадет. Будем считать, что для поражения цели достаточно попадания в нее одной бомбы. Требуется найти: какое направление захода на прямоугольную цель обеспечивает максимальную вероятность ее поражения?

II. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

После ввода исходных данных и нажатия кнопки «Рассчитать» выполняется проверка корректности введенных данных, а затем для каждого направления захода (с шагом в 1 градус) проводится 100 экспериментов по сбросу заданного количества бомб с установленным интервалом. Сброс серии бомб – это расчет координат их падения. Расчет выполняется методом имитационного моделирования с учетом двух независимых ошибок (прицела и бомбы). Для каждого направления захода ведется под-

счет количества попаданий в цель хотя бы одной бомбы. Поделив количество попаданий в каждой группе экспериментов на количество экспериментов в каждой группе получаем частоту попаданий для каждого направления захода и считаем ее приближенным значением вероятности попадания в цель при введенных пользователем исходных данных. После этого из полученных значений частоты попадания выбирается максимальное значение и направление захода, при котором оно достигнуто. Т.к. отклонения бомб имеют вероятностный характер, количество бомбометаний с каждого направления относительно невелико, а шаг изменения направления захода достаточно маленький результаты при каждом «прогоне» программы несколько различаются.

III. Выводы

Если посмотреть на задачу «из космоса», то увидим достаточно типовую оптимизационную задачу с одним критерием достижения цели и множеством выбираемых пользователем значений переменных из некоторых диапазонов. Исходными данными в экономике могут быть: выбор производимого товара, цены произведенного товара и т.п. Этот выбранный «лицом, принимающим решение» набор значений переменных представляет собой управленческое решение. Критерием достижения цели может быть получение определенной прибыли, например. Как правило, целевые параметры имеют вероятностный характер. Общий алгоритм, примененный для поиска оптимального решения для «достижения цели» бомбой может применяться и для решения задач экономического характера. Увеличение количества переменных усложняет решение задачи. Особенно если учесть, что в реальной жизни многие величины в экономике имеют случайный характер. Именно поэтому в мировой экономике существует устойчивый спрос на автоматизированные системы поддержки принятия решений.

Горошко Полина Сергеевна, студентка 2 курса инженерно-экономического факультета, dudyak@tut.by.

Научный руководитель: Баженова Ирина Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент, liv@bsuir.by.