

УДК 629.78

## НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ ПОТОКОВ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В АЭРОПОРТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Красова А. О., Романенко В. А.

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Одной из важных характеристик потока воздушных судов (ВС) в аэропорту является коэффициент часовой неравномерности  $K_{ч}$  интенсивности движения ВС, который используется для решения задач проектирования новых и реконструкции действующих аэропортов. Коэффициенты часовой неравномерности перевозок отражают неравномерность потоков ВС (пассажиров, грузов) по часам в течение суток и показывают, во сколько раз максимальный часовой объем перевозок больше среднечасового объема перевозок в сутки с максимальной интенсивностью движения. Коэффициенты суточной и часовой неравномерности движения используются в расчетных формулах для величин суточных и часовых интенсивностей движения, эти интенсивности наряду с годовой интенсивностью движения являются основными исходными данными для эксплуатационно-технических расчетов зданий и сооружений аэропортов. В условиях отсутствия необходимых данных значения  $K_{ч}$  рекомендуется принимать согласно нормам [1], принятым более 30 лет назад и не учитывающим изменения, произошедшие в деятельности аэропортов за это время. Таким образом, задачи обновления нормативных значений  $K_{ч}$  и разработки новых методов их определения вполне актуальны.

Для решения указанных задач с помощью ресурсов сети Интернет был осуществлен сбор статистических данных, характеризующих потоки ВС 25 отечественных аэропортов, которые были распределены по следующим группам: «столичные», «крупные центры», «малые центры», «нефтяные», «курортные», «бедный север» на основании географического расположения, состояния экономики, уровня развития промышленности, численности населения и других признаков. Причем один и тот же аэропорт мог принадлежать нескольким группам. Проведенный на базе собранной статистики анализ выявил зависимость величины  $K_{ч}$  от пассажиропотока  $\Pi$  и группы  $g$  аэропорта. Поскольку помимо  $\Pi$  и  $g$  на  $K_{ч}$  влияют и другие факторы, многие из которых с трудом поддаются учету, коэффициент часовой неравномерности рассматривался как нечеткая величина  $\tilde{K}_{ч}$  с функцией принадлежности  $\mu_{\tilde{K}_{ч}}(K_{ч})$ . Для каждого  $g$  получена функция принадлежности  $\mu_g(K_{ч}, \Pi)$ , относящаяся к классу обобщенных вращаемых несимметричных гауссовых функций [2]. При заданном  $\Pi^*$  функция принадлежности искомой величины  $\tilde{K}_{ч}$  определяется согласно правилам нечеткой математики с использованием функций принадлежности  $\mu_{g_1}(K_{ч}, \Pi^*)$ ,  $\mu_{g_2}(K_{ч}, \Pi^*)$ , ...,  $\mu_{g_n}(K_{ч}, \Pi^*)$  тех групп аэропортов  $g_1, g_2, \dots, g_n$ , к которым с заданными экспертом степенями принадлежности принадлежит рассматриваемый аэропорт.

### Библиографический список

1. Ведомственные нормы технологического проектирования аэропортов. ВНТП 1-85/МГА. ГПИ и НИИ ГА Аэропроект. Москва. 1986. 64 с.
2. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 798 с.