

Секция «Вычислительная математика, математическое моделирование и численные методы»

**Математическая модель оптимизации управления потоками самолетов
узлового аэропорта по критерию экономичности**

Научный руководитель – Романенко Владимир Алексеевич

Соколова Анна Николаевна

Студент (магистр)

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.

Королева, Самара, Россия

E-mail: annchern93@gmail.com

Поиск оптимального управления потоками воздушных судов (ВС) на аэродроме узлового аэропорта является основной задачей математической модели. Под узловым аэропортом понимается аэропорт со значительной долей трансферных перевозок. Под трансферной перевозкой понимается перевозка пассажиров из аэропорта отправления в аэропорт назначения с короткой промежуточной пересадкой в аэропорту трансфера. Характерной особенностью узлового аэропорта является наличие ярко выраженных пиков интенсивности потоков прилетающих и вылетающих ВС. Таким образом, актуальной задачей является определение численности ВС, которые могут быть приняты и выпущены аэродромом в течение заданных промежутков времени. Задача сводится к задаче математического программирования [1], решаемой известными методами. В качестве критерия оптимальности выступает минимальная величина суммарных убытков авиапредприятия, вызванных ожиданием ВС команды «на взлет» или «на посадку». На численности ВС, которые могут быть приняты или выпущены аэродромом в течение определенных промежутков времени, накладываются ограничения, обусловленные его пропускной способностью. Задача решена на примере одного из аэропортов Российской Федерации, функционировавшего по схеме «хаба» и иностранного аэропорта с большой пропускной способностью. Предварительно определена расчетная пропускная способность его аэродрома с использованием методики, применяемой отечественными аэропортами. Исследованы различные варианты ограничений на пропускную способность аэродрома узлового аэропорта. Рассмотрены как наблюдавшиеся в аэропорту, так и прогнозные уровни интенсивности потоков прилетающих и вылетающих ВС. Задача решена с помощью нечетких множеств для аэропорта города Мюнхен с разным уровнем оценки экспертов. Нечеткое множество - ключевое понятие нечеткой логики. Нечеткое множество представляет собой совокупность элементов произвольной природы, относительно которых нельзя точно утверждать - обладают ли эти элементы некоторым характеристическим свойством, которое используется для задания нечеткого множества. Проведено сравнение результатов для четкой логики и нечеткой. Расчетный алгоритм реализован на базе табличного процессора Microsoft Excel с использованием надстройки «Поиск решения».

Источники и литература

- 1) Gilbo E. P. Airport Capacity: Representation, Estimation, Optimization // IEEE transactions on control systems technology. - 1993. - No. 3. - P. 144-154. 2) Gilbo, E. P., Optimizing Airport Capacity Utilization in Air Traffic Flow Management Subject to Constraints at Arrival and Departure Fixes // IEEE Transactions on Control Systems Technology. - 1997. - Vol. 5. - P. 490 – 503.