

Моделирование контроля деятельности пассажирского автотранспортного предприятия

Калмыков Б. Ю.¹, Мицик М. Ф.², Гармидер А. С.³, Калмыкова Ю. Б.⁴

¹Калмыков Борис Юрьевич / Kalmykov Boris Yurjevich – кандидат технических наук, доцент;

²Мицик Михаил Федорович / Mitsik Mikhail Fedorovich – кандидат технических наук, доцент;

³Гармидер Александр Сергеевич / Garmider Alexandr Sergeevich – аспирант,

кафедра техники и технологий автомобильного транспорта,
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)

Донецкий государственный технический университет, г. Шахты;

⁴Калмыкова Юлия Борисовна / Kalmykova Julia Borisovna – студент,

кафедра исторической политологии,
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

Аннотация: в статье предложена математическая модель контроля деятельности пассажирского автотранспортного предприятия. Контроль реализован с помощью введения целевой функции, которая будет принимать наибольшее значение в том случае, когда выполнены все показатели обеспечения безопасности дорожного движения, которые разбиты на первую, вторую и третью группы.

Ключевые слова: пассажирские автотранспортные предприятия, обеспечению безопасности дорожного движения, методы контроля.

В статье [1] в таблице 1 были представлены результаты оценки показателей обеспечения безопасности дорожного движения пассажирского автотранспортного предприятия (ПАТП) по каждому элементу системы ВАП [2] на основе методов кластерного анализа. При проведении кластеризации показателей учитывалось, что в случае не выполнения показателя каким-либо сотрудником ПАТП:

– может напрямую причинить вред здоровью или нанести ущерб имуществу: – первая группа показателей;

– может косвенно причинить вред здоровью или нанести ущерб имуществу: – вторая группа показателей;

– не может причинить вред здоровью или нанести ущерб имуществу: – третья группа показателей.

Моделирование контроля деятельности ПАТП будет реализовано с помощью введения целевой функции, которая будет принимать наибольшее значение в том случае, когда выполнены все показатели первой, второй и третьей групп, при этом показатели первой группы должны быть выполнены для каждого сотрудника ПАТП.

Все показатели, определенные нормативными документами, разбиваются на группы методом кластерного анализа, который в экономической литературе называется также таксономией [3].

Суть кластерного анализа заключается в распределении всех рассматриваемых показателей, характеризующих работу ПАТП по группам, которые называются кластерами (таксонами). В каждый кластер входят похожие показатели по их значимости, однако показатели, входящие в разные группы, качественно различаются между собой, являются независимыми и соответственно по-разному характеризуют изучаемый объект.

Принципиальная разница между свойствами показателей в одной группе и свойствами различных групп показателей определяется различными мерами, которыми описываются силы влияния показателей или их групп на изучаемый объект.

Для описания силы влияния кластера (группы показателей) на изучаемый объект организуется совокупный признак (называемый фактором) для данной группы, при этом указывается мера, связывающая фактор со своей группой признаков. Исходный объект, таким образом, может описываться факторами, которых существенно меньше, чем признаков и они обладают свойством взаимной независимости друг от друга. Сила влияния факторов на изучаемый объект описывается другой мерой, чем для признаков одной группы.

Процесс распределения всех индикаторов на кластеры и определение меры как для каждой группы, так и между кластерами называется кластеризацией.

В качестве основных показателей контроля деятельности ПАТП на основе нормативных документов в области обеспечения безопасности дорожного движения предложено 103 показателя [1]. Совокупность из 103 показателей была в свою очередь сгруппирована в три кластера (группы) по фактору значимости входящих в каждый кластер показателей для обеспечения безопасности дорожного движения.

Предложенные кластеры и входящие в соответствующие группы показатели имеют вид:

К первому кластеру относятся такие показатели, неисполнение которых может напрямую причинить вред здоровью или нанести ущерб имуществу. Всего показателей первого кластера 23 (таблица 1, [1]):

– для группы «Водитель» определены 8 таких показателей: В2 – В5, В9, В10, В22, В25;

- для группы «Автомобиль» 13 показателей: А5, А6, А12 – А22;
- для группы «Предприятие» 2 показателя: П44, П49.

Ко второму кластеру относятся показатели, неисполнение которых может косвенно причинить вред здоровью или нанести ущерб имуществу.

Всего показателей второго кластера 20 (таблица 1, [1]):

- для группы «Водитель» определены 7 таких показателей: В6, В11, В20, В21, В23, В24, В29;
- для группы «Автомобиль» 4 показателя: А1, А2, А7, А23;
- для группы «Предприятие» 9 показателей: П23 – П25, П27, П41, П42, П46, П48, П50.

К третьему кластеру относятся показатели, неисполнение которых не может причинить вред здоровью или нанести ущерб имуществу, однако их выполнение задается нормативными актами.

Всего показателей третьего кластера 60 (таблица 1, [1]):

- для группы «Водитель» определены 14 таких показателей: В1, В7, В20, В8, В12 – В19, В26 – В28;
- для группы «Автомобиль» 4 показателя: А3, А4, А8 – А11;
- для группы «Предприятие» 40 показателей: П1 – П22, П26, П28 – П40, П43, П45, П47, П51.

Таким образом, сформированы кластеры из показателей, которые для своего кластера имеют одинаковый вес (меру), при этом более значимые показатели имеют больший вес. При этом значения показателей первого класса (в силу их значимости) будут учитываться в мультипликативной форме.

Для обеспечения безопасности в подсистеме ВАП построим целевую функцию:

$$f(V_l, A_m, P_n) \rightarrow \max. \quad (1)$$

где: $V_l = \{B_1, B_2, \dots, B_{29}\}$ – вектор показателей из группы «Водитель»;

$A_m = \{A_1, A_2, \dots, A_{23}\}$ – вектор показателей из группы «Автомобиль»;

$P_n = \{P_1, P_2, \dots, P_{51}\}$ – вектор показателей из группы «Предприятие».

Целевая функция в задаче моделирование контроля деятельности ПАТП предлагается в виде:

$$f(V_l, A_m, P_n) = 200 \cdot \sum_{i=1}^{23} x_i + 5 \cdot \sum_{j=1}^{20} y_j + \sum_{k=1}^{51} z_k \rightarrow \max, \quad (2)$$

здесь: x_i – показатели первого кластера, $i = 1, 2, \dots, 23$;

y_j – показатели второго кластера; $j = 1, 2, \dots, 20$;

z_k – показатели третьего кластера; $k = 1, 2, \dots, 60$.

Вес показателей первой группы выбран из того условия, что даже при выполнении всех показателей второй и третьей групп значение целевой функции не превышает порогового значения функции, если хотя бы один из показателей первого кластера не выполнен.

Для группы «Водитель» определены 8 показателей первого кластера: В2 – В5, В9, В10, В22, В25. Для группы «Автомобиль» 13 показателей: А5, А6, А12 – А22. Для группы «Предприятие» 2 показателя: П44, П49.

Пороговое значение целевой функции определяется по формуле (2)

$$f_{nop} = 200 \cdot \sum_{i=1}^{23} 1 = 4600, \quad (3)$$

то есть оно достигается при условии, что все показатели первого кластера выполнены $x_i = 1, i = 1, 2, \dots, 23$. Если значение целевой функции для некоторого работника ПАТП меньше порогового, то показатели данного работника недопустимо низкие. Лучшим работником является тот, для которого значение целевой функции выше порогового и является наибольшим среди всех работников ПАТП.

Таким образом, в случае, если значение целевой функции не достигает порогового значения, это говорит о том, что определенными сотрудниками не выполняется работа по обеспечению показателей 1 группы. В итоге это может привести к возникновению дорожно-транспортного.

Литература

1. Новиков А. И. Анализ показателей, обеспечивающих безопасность дорожного движения в Российской Федерации. / Новиков А. И. Калмыков Б. Ю., Мицик М. Ф. European research, № 5 (16), 2016 г.
2. Калмыков Б. Ю. Совершенствование управления безопасностью дорожного движения на пассажирских автотранспортных предприятиях / Калмыков Б. Ю., Новиков А. И., Мицик М. Ф. International scientific review, № 8 (18). 2016.

3. Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ. М: Статистика, 1977. 128 с.
4. Калмыков Б. Ю. Актуальность разработки метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса и его структура / Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. Наука, техника и образование, № 9 (15), 2015 г.
5. Калмыков Б. Ю. Расчет значений нагрузок оконных стоек кузова автобуса ЛиАЗ-5256 методом определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса. / Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. European science, № 8 (9), 2015 г.
6. Калмыков Б. Ю. Расчет деформации стоек кузова автобуса с учетом коррозионного изнашивания / Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. Современные инновации, № 1, 2015 г.