

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОПУСКА ПРЕТЕНДЕНТОВ К ПЕРЕВОЗКАМ ПассаЖИРОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ПО МАРШРУТАМ РЕГУЛЯРНЫХ СООБЩЕНИЙ

Статья посвящена совершенствованию системы допуска претендентов к перевозкам пассажиров автомобильным транспортом по маршрутам регулярных сообщений, разработке научно обоснованных показателей конкурсной документации на основе требований безопасности и качества транспортного процесса, технологической подготовленности перевозчика с определением их значений.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, регулярное сообщение, система допуска к перевозкам, бальная система оценки, технологическая подготовленность перевозчика.

В настоящее время отсутствует административное воздействие на перевозчиков пассажиров автомобильным транспортом. Наличие напряжённости отношений в среде перевозчиков в борьбе за право перевозить пассажиров требует регламентации процедур цивилизованного её устранения [1]–[3]. Развитым способом такого устранения является распространённая процедура системы допуска претендентов на пассажирские перевозки путем конкурсного отбора [4]. Такие процедуры получили распространение во многих регионах страны [5], прошли широкую апробацию в судебном порядке и получили положительную оценку.

Основное отличие разработанного алгоритма допуска претендентов к пассажирским перевозкам от известных – двухэтапная процедура конкурсного отбора. Показатели, предлагаемые в данной процедуре, основываются на оценке технологической подготовленности хозяйствующих субъектов к транспортной деятельности [6], [7]. Первый этап предусматривает выполнение обязательных требований к транспортному средству, согласно техническому регламенту «О безопасности колесных транспортных средств», а также требования, отражающие уровень организации перевозчика с позиций обеспечения безопасных перевозок пассажиров, регламентируемых нормативно-правовой и нормативно-технической документацией. Второй этап предусматривает оценку претендента по показателям качества и безопасности, не вошедших в первый этап с помощью суммарной балльной оценки транспортного средства, а также в части организации перевозчика с позиций обеспечения безопасных перевозок пассажиров [3], [7].

В этой связи важным является научное обоснование номенклатуры показателей и их числовых значений, используемых при такой системе допуска.

Цель работы – научно обосновать показатели и числовые значения второго этапа системы допуска претендентов к перевозкам пассажиров автомобильным транспортом.

Проведено анкетирование специалистов в области технической эксплуатации подвижного состава и организации перевозок пассажиров автомобильным транспортом, владеющих знаниями в области технологического обеспечения качества транспортного процесса. Это требование является важным, поскольку иные респонденты – участники транспортного процесса, например, пассажиры, имеют другое представление о его достижениях.

Для опроса мнений специалистов автомобильного транспорта разработаны анкета технологического обеспечения качества транспортного процесса и анкета мнений специалистов о влиянии требований к транспортному средству на качество транспортного процесса.

На основе анкетирования специалистов получена количественная оценка требований к технологическому обеспечению качества транспортного процесса по 16-ти балльной шкале. Максимальный балл (16) соответствует наиболее значимому требованию, присваиваемый балл уменьшается с уменьшением значимости требования и становится равным 0 в случае полного отсутствия влияния на качество транспортного процесса. Нескольким требованиям могут быть присвоены одинаковые баллы.

В результате анкетирования опрошено 97 специалистов. Получены следующие результаты (таблицы 1, 2).

Полученные результаты опроса свидетельствуют о значительном разбросе мнений специалистов в сфере технологического обеспечения качества транспортного процесса и не позволяют на этом этапе сделать заключение о числовых значениях показателей.

Обработка результатов проведена с помощью метода нечетких множеств [8]. Используя свойство функции принадлежности, предварительно обработаны данные для уменьшения искажений, вносимых анкетиро-

ванием. Для этого использована матрица подсказок. В ней удаляются явно ошибочные элементы. Критерием удаления служит наличие нескольких нулей в строке вокруг этого элемента. Элементы матрицы подсказок вычислены по формуле:

$$k_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}, j = \overline{1, n},$$

где b_{ij} – элемент таблицы с результатами анкетирования, сгруппированными по весам оценок.

Матрица подсказок представляет собой строку, в которой выбирается максимальный

Таблица 1. Результаты опроса мнений специалистов в сфере технологического обеспечения качества транспортного процесса

№ п.п	Наименование требования к технологическому обеспечению качества транспортного процесса	Оценка показателя, v_{ij}									
		16	14	12	10	8	6	4	2	1	0
1	Автотранспортное образование руководителя с учётом опыта работы	0	0	2	10	15	25	18	15	7	5
2	Автотранспортное образование специалиста, отвечающего за техническое состояние подвижного состава с учётом опытом работы	0	0	3	9	14	17	22	17	9	6
3	Автотранспортное образование специалиста, отвечающего за организацию и безопасность перевозок пассажиров с учётом опыта работы	0	0	2	10	14	16	21	18	13	3
4	Средний водительский стаж работы водителей автобусов	0	4	5	9	13	14	22	16	10	4
5	Опыт работы в сфере перевозок пассажиров	0	0	3	9	15	20	21	13	9	7
6	Результаты мониторинга соблюдения скоростного режима, регулярности, расписания и маршрутов движения на основе навигационной деятельности	2	3	12	13	19	17	14	9	6	2
7	Ведение учета дорожно-транспортных происшествий по вине водителей участника конкурса	0	0	0	1	8	12	18	24	27	7
8	Наличие сертификата соответствия на услуги по перевозке пассажиров автомобильным транспортом	1	3	7	15	18	16	15	14	7	1
9	Поддержание в исправном состоянии подвижного состава перевозчика на сертифицированной производственно-технической базе	0	3	11	21	21	19	10	9	2	1
10	При осуществлении межмуниципальных перевозок - сертификация автовокзалов	1	3	9	12	19	20	14	9	8	2
11	Использование транспортных электронных карт	0	1	2	7	19	22	23	10	7	6
12	Средняя балльная оценка по актам осмотра под. состава	10	22	20	16	13	9	3	2	1	1

элемент: $k_{\max} = \max_j k_j$, и далее все её элементы преобразуют по формуле: $v_{ij} = \frac{b_{ij} k_{\max}}{k_j}, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$.

Каждому показателю приписывается вес важности $\alpha_j \in [0; 1], j = \overline{1, m}$, такой что $\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1$, где m – количество показателей (в нашем случае $m = 12$).

Для каждого показателя строится нечеткое множество A_j , соответствующее совокупности мнений респондентов по важности показателя j .

Определим частоты появления n_{ij} оценки i для j -того показателя, нечеткие множества:

$$A_j = \{i | \mu_j(i)\}_{i=0, n},$$

где $\mu_j(i)$ – функция принадлежности, определяемая по формуле:

$$\mu_j(i) = \frac{v_{ij}}{\sum_{k=1}^m v_{ik}}, j = \overline{1, m},$$

где n – максимальный балл оценки респондентов (в нашем случае $n = 16$). Например, при $j = 1$ и $i = 0$ получим,

$$\mu_1(0) = \frac{v_{01}}{\sum_{k=1}^{12} v_{0k}} = \frac{6}{6+5+3+4+7+2+7+1+1+2+6+1} \approx 0,1111.$$

Аналогично вычислены остальные элементы нечетких множеств. Таким образом,

$$A_1 = \{(0|0,111), (1|0,066), (2|0,096), (4|0,0896), (6|0,121), (8|0,0798), (10|0,0758), (12|0,0263), (14|0,0), (16|0,0)\};$$

$$A_2 = \{(0|0,133), (1|0,085), (2|0,109), (4|0,109), (6|0,082), (8|0,074), (10|0,086), (12|0,0394), (14|0,0), (16|0,0)\};$$

.....

$$A_{12} = \{(0|0,0222), (1|0,0094), (2|0,0128), (4|0,0149), (6|0,0435), (8|0,0691), (10|0,1212), (12|0,2632), (14|0,6541), (16|0,7142)\}.$$

Определён параметр с наибольшим весом α_j . Им явился тот параметр, математическое ожидание появления балла которого наибольшее:

$$M_j = \sum_{i \in \text{supp } A_j} i \cdot f_{\hat{X}}(i)$$

где $\mu_j(i)$ – функция принадлежности A_j , $\text{supp } A_j$ – носитель нечеткого множества A_j . При $j = 1$ получим:

$$M_1 = \sum_{i \in \text{supp } Q_1} i \cdot f_{\hat{X}}(i) = 0 \cdot 0,111 + 1 \cdot 0,066 + 2 \cdot 0,096 + 4 \cdot 0,0895 + 6 \cdot 0,1207 + 8 \cdot 0,0798 + 10 \cdot 0,0758 + 12 \cdot 0,0263 + 14 \cdot 0,0 + 16 \cdot 0,0 = 3,05286.$$

Аналогично вычислены остальные математические ожидания. Результаты вычислений приведены в таблице 3.

Таблица 2. Результаты опроса мнений специалистов о влиянии требований к транспортному средству на качество транспортного процесса

№ п.п	Наименование требования к транспортному средству	Оценка показателя, v_{ij}									
		16	14	12	10	8	6	4	2	1	0
1	Внешнее состояние транспортного средства (отсутствие коррозии, неисправностей осветительных приборов, механических повреждений кузова)	1	3	3	9	14	16	18	18	9	6
2	Внутреннее состояние салона транспортного средства (закрепление поручней и ручек, освещение, цельность обшивки сидений, напольного покрытия, санитарное состояние)	1	2	4	13	14	17	12	14	12	8
3	Наличие специальных приспособлений и устройств для беспрепятственного пользования инвалидами и представителями других маломобильных групп населения	2	2	8	9	11	12	15	17	13	8
4	Экологический класс транспортного средства	11	14	11	16	14	17	14	0	0	0
5	Наличие кондиционера	0	0	3	3	10	7	18	20	21	15

Максимальным является M_{j_2} и, следовательно, наибольшим является α_{j_2} .

Сравним остальные нечеткие множества с A_{12} . Для этого воспользуемся индексом сходства S :

$$s_j = S(A_j, A_{12}) = \frac{|A_j \cap A_{12}|}{|A_j \cup A_{12}|},$$

где s_j является мерой схожести нечетких множеств A_j и A_{12} , ($j = \overline{1, m}$, $j \neq 12$), $|A| = \sum_{i \in \text{supp} A} \mu_A(i)$ —

мощность нечеткого множества A (A есть либо $A_j \cap A_{12}$, либо $A_j \cup A_{12}$),

$$A_j \cap A_{12} = \{(i | \min(\mu_{A_j}(i), \mu_{A_{12}}(i)))\},$$

$$A_j \cup A_{12} = \{(i | \max(\mu_{A_j}(i), \mu_{A_{12}}(i)))\}.$$

При $j = 1$ получим

$$\begin{aligned} &A_1 \cap A_{12} = \\ &= \{(0 | \min(0,111; 0,0222)), \\ &(1 | \min(0,066; 0,0094)), (2 | \min(0,096; 0,0128)), \\ &(4 | \min(0,0896; 0,149)), (6 | \min(0,121; 0,0435)), \\ &(8 | \min(0,0798; 0,0691)), \\ &(10 | \min(0,0758; 0,1212)), (12 | \min(0,0263; 0,2632)), \\ &(14 | \min(0,6541)), (16 | \min(0; 0,7142))\} = \\ &= \{(0 | 0,0222), (1 | 0,0094), (2 | 0,0128), (4 | 0,0896), \\ &(6 | 0,0435), (8 | 0,0691), (10 | 0,0758), (12 | 0,0263), \\ &(14 | 0,0), (16 | 0,0)\}; |A_1 \cap A_{12}| = 0,2741. \end{aligned}$$

...

$$\alpha_1 = \frac{0,1231}{0,1231 + 0,1239 + 0,1232 + 0,186 + 0,1233 + 0,3124 + 0,0626 + 0,252 + 0,251 + 0,251 + 0,1232 + 1} = 0,04199$$

Таблица 3. Результаты вычислений математического ожидания

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M_j	3,05	2,98	2,90	4,60	3,04	7,99	1,68	6,24	6,18	6,41	3,3	24,6

Таблица 4. Результаты вычислений пересечения и объединения подмножеств

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$A_j \cap A_{12}$	0,27	0,28	0,27	0,41	0,27	0,65	0,15	0,53	0,51	0,53	0,28
$A_j \cup A_{12}$	2,23	2,25	2,22	2,19	2,26	2,07	2,44	2,08	2,05	2,11	2,24

Таблица 5. Результаты вычислений

j	1	2	3	4	5	6
s_j	0,1231	0,1239	0,1232	0,186	0,1233	0,3124
j	7	8	9	10	11	12
s_j	0,0626	0,252	0,251	0,251	0,1232	1

$$\begin{aligned} &A_1 \cup A_{12} = \\ &= \{(0 | \max(0,111; 0,0222)), \\ &(1 | \max(0,066; 0,0094)), \\ &(2 | \max(0,096; 0,0128)), \\ &(4 | \max(0,0896; 0,149)), \\ &(6 | \max(0,121; 0,0435)), \\ &(8 | \max(0,0798; 0,0691)), \\ &(10 | \max(0,0758; 0,1212)), \\ &(12 | \max(0,0263; 0,2632)), \\ &(14 | \max(0; 0,6541)), \\ &(16 | \max(0; 0,7142))\} = \end{aligned}$$

Таким образом, $|A_1 \cup A_{12}| = 2,226$.

Аналогично вычислены пересечения и объединения подмножеств для $j = \overline{1, m}$, $j \neq 12$ элементов. Результаты вычислений приведены в таблице 4.

Определены индексы сходства:

$$s_1 = \frac{|A_1 \cap A_{12}|}{|A_1 \cup A_{12}|} = \frac{0,2741}{2,226} = 0,1231.$$

Определены s_j для $j = \overline{1, m}$, $j \neq 12$, получены следующие (таблица 5) результаты.

$$\alpha_j = \frac{s_j}{\sum_{k=1}^m s_k}.$$

При $j = 1$ получим

Таким образом, наиболее важным среди представленных показателей, согласно анкетированию специалистов, явился показатель №12 (показатель «Средняя балльная оценка по актам осмотра подвижного состава»). Полученные числовые оценки важности показателей позволяют определить балльную оценку этих показателей. Аналогично определены веса (таблица 6) важности α_j для $j = 1, m, j \neq 12$.

Аналогичным способом оценены показатели оценки транспортных средств, результаты определения весовых коэффициентов которых представлены в таблице 7.

Полученные значения для удобства проанжированы и приведены к целочисленным значениям.

Таким образом, получены численные значения показателей конкурсной документации (таблица 8, 9).

Средняя балльная оценка транспортного средства (B_{mc}) определяется по формуле:

$$B_{mc} = \frac{\sum_{n=1} \sum_{j=1} \alpha_j'}{n},$$

где α_j' – начисляемые баллы при оценке показателей транспортного средства;

n – количество транспортных средств у перевозчика, шт.

Суммируемые показатели балльной оценки претендента (Б) определяются по формуле:

$$B = B_{mc} + \sum_{j=1}^{11} \alpha_j,$$

где α_j – начисляемые баллы при оценке показателей технологической подготовленности претендента на перевозки пассажиров.

Максимально возможное количество баллов при оценке транспортного средства составляет 16. Максимальное количество баллов претендентов на перевозки пассажиров по маршрутам регулярных перевозок составило 47 баллов.

Таким образом, научно обоснована номенклатура показателей и определены их числовые значения для второго этапа в системе допуска претендентов на право оказания услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом.

Разработанные показатели и процедура конкурсного отбора явилась основой Постановления Правительства Оренбургской области от 01.08.2011 г. №895-п «О порядке организации конкурсов на право заключения договоров на обеспечение перевозок пассажиров по маршрутам регулярных перевозок в Оренбургской области», который успешно реализуется в настоящее время.

Эффективность внедрения предлагаемой системы допуска претендентов на перевозки пассажиров автомобильным транспортом по

Таблица 6. Веса важности показателей технологической подготовленности и организации перевозчика с позиций обеспечения безопасных перевозок пассажиров

j	1	2	3	4	5	6
α_j	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,11
j	7	8	9	10	11	12
α_j	0,02	0,0859	0,0855	0,0857	0,042	0,341

Таблица 7. Весовые коэффициенты для оценки транспортного средства

№ показателя	1	2	3	4	5
$\alpha_j \cdot$	0,187	0,184	0,185	0,314	0,13

Таблица 8. Балльная оценка показателей технологического обеспечения качества транспортного процесса

j	1	2	3	4	5	6
Баллы (α_j)	2	2	2	3	2	5
j	7	8	9	10	11	12
Баллы (α_j)	1	4	4	4	2	16

Таблица 9. Полученные значения показателей оценки транспортного средства в баллах

№ показателя	1	2	3	4	5
Баллы $\alpha_j \cdot$	3	3	3	5	2

маршрутам регулярных перевозок подтверждена улучшением состояния перевозчиков в части исполнения требований конкурсной документации: показатель итоговой суммарной балльной оценки увеличился с 17,02 балла в 2009 году до 22,72 балла в 2013 году (увеличение 33,5%);

показатель среднего экологического класса транспортных средств (автобусов) увеличился с 1,53 в 2009 году до 2,48 в 2013 году (увеличение на 62,1%); показатель репутации перевозчиков увеличился с 1,58 в 2009 году до 2,21 (в баллах) в 2013 году (увеличение на 39,8%).

11.06.2014

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках базовой части государственного задания на проведение научно-исследовательской работы «Методология обеспечения качества эксплуатации автомобильного транспорта» (№1829 от 01.02.2014 г.)

Список литературы:

1. Якунина, Н.В. Исследование правовой базы перевозок пассажиров автомобильным транспортом в Российской Федерации / Н.В. Якунина, В.В. Котов // Автотранспортное предприятие. – 2011. – №3. – С. 7–11.
2. Якунина, Н.В. О проблемах правового регулирования качества услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом / Н.В. Якунина, Е.З. Довжанская // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – Ч. 1. – №10 (приложение). – С. 148–152.
3. Якунина, Н.В. Методология повышения качества перевозок пассажиров общественным автомобильным транспортом: монография / Н.В. Якунина, Н.Н. Якунин. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – 289 с.
4. Якунина, Н.В. Анализ состояния пассажирских перевозок общественным транспортом в зарубежных странах и контрактная транспортная политика в перевозках / Н.В. Якунина, О.В. Кабанова, А.П. Фот // Транспорт Урала. – 2013. – №3. – С. 68–88
5. Якунина, Н.В. Система управления качеством перевозок пассажиров автомобильным транспортом на основе навигационной деятельности / Н.Н. Якунин, Н.В. Якунина // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2011. – №6. – С. 64–68.
6. Якунин, Н.Н. Модель организации транспортного обслуживания населения автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок / Н.Н. Якунин, Н.В. Якунина, А.В. Спирин // Грузовое и пассажирское хозяйство. – 2013. – №3. – С. 78–83.
7. Якунин, Н.Н. Технологические особенности модели организации транспортного обслуживания населения автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок / Н.Н. Якунин, Н.В. Якунина, А.В. Спирин // Грузовое и пассажирское хозяйство. – 2013. – №4. – С. 70–74.
8. Орлов, А.И. Нечисловая статистика / А.И. Орлов. – М.: МЗ -Пресс, 2004. – 379с.

Сведения об авторе:

Якунина Наталья Владимировна, доцент кафедры автомобильного транспорта Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: nat.yakunina56@Yandex.ru