svoistva kolesnyh transportnyh sredstv [Influence of the chemical anti-icing materials on the movement and performance characteristics of wheeled vehicles]. Zhurnal avtomobil'nyh inzhenerov, no. 4, 2015. pp. 38 – 41.

18. Federal'nyi zakon № 131 Ob obshih principah organizacii mestnogo samoupravlenija v Rossiiskoi Federacii [Federal law no. 131-FZ On General principles of organization of local government in the Russian Federation]. Moskva. 2003.

19. Tehnicheskii reglament tamozhennogo soyuza TR TS 018/2011 O bezopasnosti kolesnyh transportnyh sredstv. [Technical regulations of the customs Union TR CU 018/2011 On safety of wheeled vehicles.]. Moskva. 2011.

Поступила 21.11.2017, принята к публикации 15.02.2018.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Громалова Виктория Олеговна (г. Иркутск, Россия) – аспирантка кафедры «Автомобильный транспорт», Иркутский национальный исследовательский технический университет (664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83, e-mail: gromalova@mail.ru).

Viktoriya O. Gromalova (Irkutsk, Russia) – postgraduate student of the Department of Automotive, Irkutsk National Research Technical University (664074, Irkutsk, Lermontov St., 83, e-mail: gromalova@mail.ru).

Федотов Александр Иванович (г. Иркутск, Россия) – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт» Иркутский национальный исследовательский технический университет (664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83, e-mail: fai@istu.edu).

Alexander I. Fedotov (Irkutsk, Russia) – doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department «Automobile Transport», Irkutsk National Research Technical University (664074, Irkutsk, Lermontov St., 83, e-mail: fai.abs@yandex.ru).

Зедгенизов Виктор Георгиевич (г. Иркутск, Россия) – доктор технических наук, профессор, Иркутский национальный исследовательский технический университет (664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83, e-mail: vigez@istu.edu).

Viktor G. Zedgenizov (Irkutsk, Russia) – Doctor of Technical Sciences, Professor, Irkutsk National Research Technical University (664074, Irkutsk, Lermontov St., 83, e-mail: vigez@istu.edu).

Гергенов Сергей Митрофанович (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия) – кандидат технических наук, доцент, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления (670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, д.40в, строение 1, e-mail: gergenovsm@gmail.com).

Sergei M. Gerganov (Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia) – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, East Siberian State University of Technologies and Management (670013, Republic Buryatiya, Ulan-Ude, Klyuchevskaya str., 40 V, building 1, e-mail: gergenovsm@gmail.com).

ВКЛАД СОАВТОРОВ

Громалова В.О. выполнила сбор и обработку материала по теме исследования, участвовала в написании статьи и подготовке её к опубликованию.

Федотов А.И. сформулировал научную гипотезу и участвовал в написании статьи.

Зедгенизов В.Г. участвовал в подготовке статьи к опубликованию.

Гергенов С.М. предоставил научные материалы по теме исследования.

УДК 656.1

ВЫБОР МЕТОДА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ В ТЕОРИИ ПАССАЖИРСКИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

С.М. Мочалин, М.Е. Каспер
ФГБОУ ВО «СибАДИ», г.Омск, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. *В статье определена актуальность разработки научно-обоснованных решений и эффективных инструментов в области оценки результативности .функционирования систем и подсистем пассажирского транспорта общего пользования. Авторами отмечается,*

что данные решения должны основываться на современных методологических основах оценки результативности функционирования комплексных систем, учитывать особенности процесса транспортного обслуживания и общие требования к методикам оценки.

Материалы и методы. *При написании данной статьи использовались методы системного, структурного и сравнительного анализа. Выделяются основные подходы к решению задачи оценки результативности функционирования комплексных систем и определяются их недостатки и возможность применения для оценки результативности в теории пассажирских автотранспортных перевозок.*

Результаты. *Предлагается использовать модель индексного нормирования, где вся совокупность тщательно отобранных в соответствии с принятыми стандартами показателей в рамках системы преобразуется из абсолютных значений в относительные. В соответствии с этим определены задачи и этапы последующих исследований. В статье представлена классификационная модель формирования базовой системы показателей результативности работы пассажирского предприятия и функциональная схема их группировки для последующего ранжирования показателей по значимости внутри каждой из четырёх групп.*

Обсуждения и заключение. *Авторы делают вывод о том, что модель индексного нормирования можно применять в условиях перевозок пассажирским транспортом общего пользования. Систематизированные показатели работы предприятий следует ранжировать в порядке значимости, в первую очередь для пассажира, затем – для заказчика услуг и только в последнюю очередь – для предприятия, так как результативность в рыночных условиях – это не только хороший финансовый результат, но и обязательно конкурентоспособность предприятия по качеству услуг и объёму дотаций.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *результативность, транспортный процесс, пассажирские перевозки, пассажирское предприятие, модель индексного нормирования.*

ВВЕДЕНИЕ

С появлением коммерческих перевозчиков проблемы муниципальных пассажирских предприятий во многих городах обострились, что отразилось на эффективности функционирования всей системы пассажирского транспорта общего пользования. Быстро меняющиеся условия требуют от предприятий пассажирского автомобильного транспорта пересмотра традиционных методов управления и постоянного повышения эффективности своей деятельности. Как показывает практика, в значительной степени согласованность действий участников зависит от создания эффективной системы показателей, оценивающих результативность деятельности, от их заинтересованности в достижении общих целей и задач всей системы. В условиях конкурентной борьбы перевозчиков на рынке пассажирских автотранспортных услуг за обеспечение качества транспортной услуги и получение конкурентных преимуществ возрастает значимость определения результативности транспортного процесса, выявление «проблемных мест» и решений, способствующих устранению причин, отрицательно воздействующих на транспортный процесс [1].

Однако в городах отсутствуют эффективные инструменты оценки результативности транспортного процесса пассажирских перевозок, не определена методика оценки результативности транспортного процесса в системе пассажирских перевозок транспортом общего пользования, в том числе и методика оценки результативности функционирования пассажирских предприятий. Задача оценки результативности в целом является многокритериальной, многофакторной и имеет множество вариантов, методов, способов решения, но ни один из них не является общепринятым [3, 15, 20]. Неточности в оценке результативности функционирования систем влекут за собой экономические потери, рост рисков и несвоевременных управленческих решений по устранению отрицательных факторов, влияют как на эффективность предприятия и финансовый результат, так и на качество услуг и конкурентоспособность. Современные научные исследования решают задачи оценки результата работы системы общественного пассажирского транспорта фрагментарно. Например, наиболее распространенным средством оценки результативности деятельности предприятий является анализ отдельных, в основном стоимостных показателей работы предприятия за плановый период (год). Оценку результативности функционирования системы общественного пассажирского транспорта часто путают с оценкой эффективности. При этом оценка эффективности проводится периодически администрацией города, но при этом зачастую не учитываются интересы пассажиров, которые являются потребителями услуг.

Следует отметить, что процесс транспортного обслуживания – организованный комплекс взаимосвязанных действий, которые в совокупности дают ценный результат для потребителя. Процесс характеризует выделение уровней результативности, а также соответствующих им параметров, формирование показателей результативности, отвечающих требованиям пассажира, интересам перевозчика и интересам заказчика услуг [1]. Процедура оценки результативности – это характеристика степени достижения конечного результата (поставленной цели) на основании определенных показателей для совершенствования деятельности.

Методика оценки результативности работы предприятий автомобильного транспорта в системе пассажирских перевозок транспортом общего пользования должна отвечать всем необходимым общим требованиям к методикам оценки [9], а именно:

– давать комплексную интегральную оценку полученных результатов в кратчайшие сроки;

– включать задачи всех видов планирования и управления;

– позволять идентифицировать и описывать процессы функционирования;

– определять взаимосвязь показателей оценки результативности;

– выявлять причинно-следственные связи возникновения снижения результативности;

– содержать элементы динамичной системы с учетом неопределенностей;

– быть чёткой, ясной, последовательной, независимой, обоснованной;

– способствовать повышению результативности функционирования системы пассажирских перевозок транспортом общего пользования;

– повысить достоверность в принятии управленческих решений и оптимизации работы предприятий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При написании данной статьи использовались методы системного, структурного и сравнительного анализа. Теоретической и методологической основой послужили труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные проблемам оценки результативности функционирования комплексных систем, в том числе и с позиции менеджмента качества; публикации в периодической печати по данной проблеме [1, 2, 4, 6, 14, 16].

Анализ работ в области оценки результативности функционирования комплексных систем позволяет выделить известные методы оценки результативности комплексных систем:

1. На основе анализа степени достижения установленных числовых значений целей (показателей).

Сущность данного подхода состоит в определении процессов и соответствующих показателей, оценивании выделенных показателей с определенной периодичностью и получении комплексного показателя результативности [17].

Расчет выполнения показателей целей осуществляется по формуле

$$ВПЦ = \frac{K_{вып}}{K_{общ}}, \quad (1)$$

где $K_{вып}$ – количество выполненных целей (показателей);

$K_{общ}$ – суммарное количество целей (показателей).

Недостатки. На качество оценки результативности может повлиять установка заведомо выполнимых целей (показателей) в области качества и искажение отчетной информации о выполнении целей (показателей), подход является упрощённым и не учитывает степень влияния каждого показателя на результативность всей системы.

2. На основе нормирования показателей, отобранных для диагностирования состояния системы, и присвоения им весовых коэффициентов. Предполагается, что каждый из параметров необходим, а все вместе достаточны для описания рассматриваемой системы. При этом могут существовать характеристики, увеличение значения которых ведет к улучшению состояния системы (её сложного свойства), а также характеристики, увеличение значения которых приводит к его ухудшению. Кроме того, возможно существование характеристик, критические значения которых разбивают шкалу изменений характеристики на два интервала с противоположными свойствами влияния переменной на состояние системы. Нормированные показатели могут быть получены с помощью нормирующих функций вида (2), если увеличение значения *i*-й исходной характеристики не влечет снижения свойства системы, оцениваемого с точки зрения *i-го* критерия, или (3), если при увеличении значения *i*-й исходной характеристики, оцениваемое по *i-му* критерию, не возрастает:

$$q_i = q_i(x_i) = \begin{cases} 0, & при \quad x_i \le \min_i, \\ \left(\dfrac{x_i - \min_i}{\max_i - \min_i} \right) & при \quad \min_i < x_i \le \max_i, \\ 1, & при \quad x_i > \max_i. \end{cases} \tag{2}$$

$$q_i = q_i(x_i) = \begin{cases} 1, & при \quad x_i \le \min_i, \\ \left(\dfrac{\max_i - x_i}{\max_i - \min_i} \right) & при \quad \min_i < x_i \le \max_i, \\ 0, & при \quad x_i > \max_i. \end{cases} \tag{3}$$

Диапазон изменения q_i находится в пределах от 0 до 1. Значение q_i = 1 может свидетельствовать о благополучии системы по *i-му* критерию, а значение q_i = 0 – о ее деградации (или наоборот). Таким образом, исходные параметры в различных шкалах измерения (абсолютные, средние, величины в конкретных единицах измерения, относительные или балльные оценки и т.п.) приводятся к единой безразмерной шкале. После этого над их значениями можно производить математические действия с целью получения интегрального показателя состояния системы (её свойства). Далее вводятся (моделируются) оценки весовых коэффициентов p_i. [8, 16].

Расчет интегрального (сводного) показателя (ИПР) производится по формуле

$$ИПР = \sum_{i=1}^{n} q_i \cdot p_i, \tag{4}$$

где q_i – нормированное значение критерия,
p_i – вес *i–го* критерия,
n – общее число характеристик,
i – порядковый номер характеристики [8, 16].

Недостатки. Нередко при использовании индексов вес вводится без какого-либо четкого обоснования. Чаще всего применяются следующие способы учета веса отдельных критериев: вес каждого из отобранных параметров просто принимается равным; вес наиболее важных параметров увеличивается или вес второстепенных показателей уменьшается в условное число раз; вес определяется с помощью мнений экспертов; вес каждого показателя моделируется в соответствии с выбранными приоритетами.

3. На основе критериального подхода и сравнительного анализа фактических значений показателей и значений критериев (отношение факта к плану), с интегральной оценкой результатов по квалиметрической шкале значимости. Далее строится диаграмма результативности процесса, на которой представлены кривые кумулятивных сумм и зоны пересечения фактического значения показателя и значения критерия. Результативность определяется как отношение суммы фактических значений показателей к сумме значений критериев (суммой является последняя точка кривой кумулятивных сумм на графике). Затем строится график зависимости коэффициентов значимости показателя от количества выявленных несоответствий, где 10 несоответствий – это нулевая результативность [18].

Недостатки. Данный метод не позволяет выразить динамику показателей в их взаимном отношении и не может использоваться для абсолютных показателей.

4. На основе алгоритма по обобщенной функции желательности как способа перевода натуральных значений с любыми единицами измерения в единую безразмерную числовую шкалу, определенную на интервале от 0 до 1. Обобщенная функция желательности (D) представляет собой среднее геометрическое из частных функций, чтобы избежать «зануления», предложены следующие формулы [14]:

$$d_i = \frac{2 \cdot x_i \cdot x_{\max}}{x_i^{\,2} + x_{\max}^{\,2}}, \tag{5}$$

если увеличение показателя x_i является «желательным»,

$$d_i = \frac{2 \cdot x_i \cdot x_{\min}}{x_i^{\,2} + x_{\min}^{\,2}}, \tag{6}$$

если увеличение показателя x_i является «нежелательным».

Используя рекомендованные градации по функции желательности Харрингтона выделяются зоны, соответствующие «хорошему», «удовлетворительному», «плохому» и «очень плохому» состоянию.

Недостатки. Данный метод не позволяет выразить динамику показателей в их взаимном отношении.

5. На основе модели индексного нормирования оценки результативности (МИНОР).

В соответствии с МИНОР вся совокупность ключевых показателей в рамках системы [11, 12] преобразуется из абсолютных значений в относительные, а именно – в цепные темпы роста данных показателей. В этом заключается «динамическая» компонента модели, т. е. при измерении результативности системы акцент делается на величине приращения данного показателя, а не на его достигнутом абсолютном уровне. Кроме того, это позволяет произвести «свертывание» разноразмерных показателей. Нормативность МИНОР заключается в том, что желательные уровни изменения показателей результативности, а следовательно, и их приоритетность устанавливаются субъектом управления посредством ранжирования всей совокупности показателей по принципу предпочтительности темпа роста данного показателя в системе. Ранжирование позволяет выразить динамику показателей в их взаимном отношении, т. е. позволяет оценить свойство системы, которое ни одним из показателей в отдельности оценено быть не может. Таким образом, измерение результативности системы приобретает формализованную основу: мерой результативности в рассматриваемом интервале времени выступает ранжированный ряд оценок темпов роста определенного набора показателей. Ранжированный ряд темпов роста показателей характеризует нормативно установленный набор вариантов взаимодействия структурных элементов системы. Особенность применения МИНОР заключается в определении перечня показателей для оценки результативности системы с обоснованием эталона такого перечня показателей [13, 19].

РЕЗУЛЬТАТЫ

На основании анализа библиографических источников для разработки методики оценки результативности функционирования пассажирских автотранспортных предприятий можно применить модель индексного нормирования оценки результативности (МИНОР), которая содержит оценку снижения результативности под воздействием *i-го* фактора (среди факторов, которые запланированы в порядке значимости) на основе измерения близости двух ранговых упорядочений темпов роста (план и факт) с помощью расчётных коэффициентов ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, коэффициентов обобщенной и положительной оценки результативности [7, 10]. Влияние факторов оценивается по тому, насколько они снизили оценку результативности по сравнению с плановой, при этом рассчитывается доля влияния каждого показателя на общее снижение уровня результативности системы. Далее по правилу Парето-анализа «80/20» выделяют факторы-показатели, оказывающие наибольшее негативное влияние на результативность. Для объективной оценки результативности транспортного процесса показатели должны быть комплексными и многофакторными, включающие как качественные, так и некачественные, экономические и натуральные критерии, обязательно с использованием международных критериев [2, 4].

При этом при разработке методических и практических рекомендаций для оценки результативности работы предприятий в системе пассажирских перевозок ставятся следующие задачи:

1. Выделить факторы, влияющие на результативность работы предприятий, определить и систематизировать основные показатели с охватом всех участников транспортного процесса.

2. Разработать теоретико-методологические подходы к совершенствованию методов оценки результативности функционирования пассажирских предприятий.

3. Разработать методику оценки результативности работы предприятий, позволяющую идентифицировать и описать процессы с точки зрения эффективности, качества услуг, объёма дотаций, определить взаимосвязь показателей оценки результативности, выявить причинно-следственные связи возникновения снижения результативности.

4. Разработать научно-практические решения по выявлению и устранению факторов, снижающих положительную результативность.

5. Предложить методические рекомендации по оценке результативности в результате экспериментальной проверки полученных теоретических положений, что позволит улучшить деятельность предприятий как участников процесса.

6. Разработать программный инструмент, реализованный на стандартном прикладном

пакете MS Excel, который позволяет автоматизировать расчеты, сокращать время на обработку информации и вывод результирующей информации.

Можно выделить следующие этапы оценки результативности транспортного процесса в системе пассажирских перевозок транспортом общего пользования:

1. Разработка теоретико-методологических подходов к оценке результативности функционирования системы пассажирского транспорта общего пользования:

1.1. Модель оценки результативности транспортного процесса.

1.2. Формирование системы показателей оценки результативности транспортного процесса.

1.3. Исследование взаимосвязей выбранных показателей.

1.4. Разработка блок-схемы оценки результативности транспортного процесса [6].

1.5. Методика оценки результативности транспортного процесса.

2. Практическое применение предлагаемых подходов.

2.1. Оценка результативности транспортного процесса в системе пассажирских перевозок транспортом общего пользования.

2.2. Разработка рекомендаций по совершенствованию результативности пассажирского транспорта общего пользования.

Конкретный набор показателей результативности функционирования системы для МИНОР зависит от специфики системы. Таким образом, следует определить показатели результативности работы пассажирского предприятия, которые можно рассчитать или получить из отчётной документации предприятия (план может быть составлен или взят из факта предыдущего года). При этом важно включить те показатели, с помощью которых результативность работы оценивает пассажир и заказчик услуг.

Совокупность показателей результативности работы предприятия пассажирского транспорта может состоять из двух подмножеств – базового и дополнительного. Базовые критерии результативности системы позиционируются в соответствии с функциональной принадлежностью.

В качестве классификационной модели для формирования базовой системы показателей результативности, а затем для определения эталонного ранга, предлагается основываться на следующих стратегических перспективах результативности организации по уровню убывания значимости группы показателей:

Вход «Потребитель/общество» – перспектива, оценивающая результаты деятельности организации на рынке, и результаты, которых она достигла в отношении удовлетворения интересов внешних потребителей (коэффициент регулярности, эксплуатационная скорость и т.д.), характеризует качество услуг.

Вход «Заказчик» – перспектива, оценивающая финансовые результаты работы организации, которые оказывают влияние на удовлетворение интересов заказчика услуг – Департамент транспорта в сфере субсидирования (дотации, объём перевозок и т.д.), характеризует объём услуг.

«Чёрный ящик» предприятия – перспектива, оценивающая результативность осуществляемых организацией процессов, которые оказывают непосредственное влияние на степень слаженности функционирования процессов на предприятии (коэффициент технической готовности, коэффициент использования пробега и т.д.), данные показатели не интересуют потребителя и заказчика, характеризует эффективность.

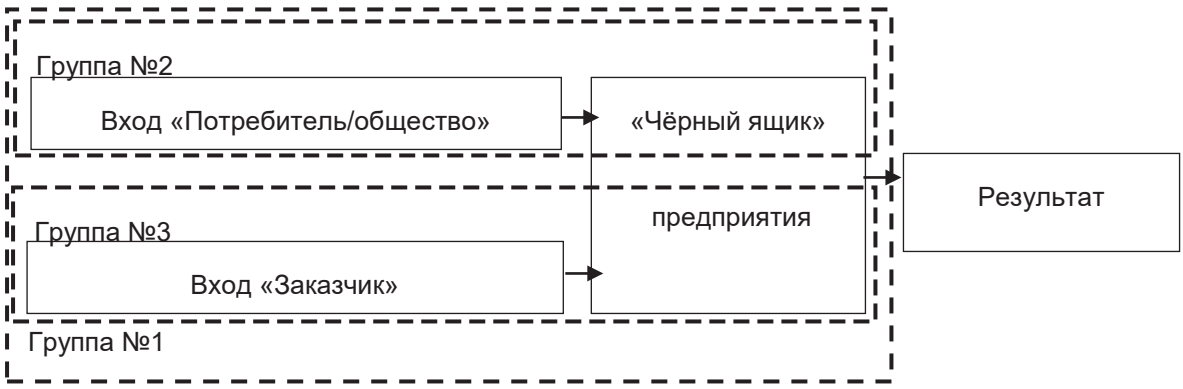


Рисунок – Функциональная схема группировки показателей
Figure – Functional scheme for indicators' grouping

Данную систему показателей можно, например, расширить и включить перспективы, оценивающие результаты, которых достигла организация в отношении удовлетворения интересов персонала и др.

Все три группы имеют области пересечения (см. рисунок).

Для эталонного ранжирования показателей предлагается следующий порядок действий:

1) выбрать показатели, входящие в группу №1, которые напрямую влияют на оценку результативности со стороны и потребителя, и заказчика услуг, и предприятия (качество-эффективность-объём: К-Э-О);

2) выбрать показатели, входящие в группу №2, которые напрямую влияют на оценку результативности как со стороны потребителя, так и со стороны предприятия и не интересуют заказчика (К-Э);

3) выбрать показатели, входящие в группу №3, которые напрямую влияют на оценку результативности как со стороны заказчика услуг, так и со стороны предприятия и не интересуют потребителя (О-Э);

4) выбрать показатели, входящие в группу №4 «чёрный ящик предприятия», которые важны только для предприятия №4 (Э).

5) ранжировать показатели внутри каждой группы по принципу предпочтительности темпа роста каждого показателя – установить приоритетность уровней изменения показателей результативности.

Формализованной основой в данном случае служит мера результативности в виде ранжированного по приоритетности эталонного ряда оценок темпов роста плановых показателей, т.е. установленного набора рангов «плана» показателей от 1 до *i*, где *i* – множество показателей.

ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для того чтобы определить дальнейшие направления развития системы пассажирского транспорта общего пользования в условиях достаточно слабой координации работы муниципального и коммерческого транспорта, высокой степени износа подвижного состава муниципального транспорта и нарастающей конкуренции со стороны частных перевозчиков, целесообразно оценивать результативность работы предприятий в системе пассажирского транспорта общего пользования в городе по методике, разработанной с учётом комплекса экономико-математических методов и инженерно-технических решений. Комплексная оценка результативности работы систем необходима для разработки мероприятий по совершенствованию функционирования предприятий и процессов.

Существующие оценки результативности функционирования сложных систем [8, 9, 14, 16, 17, 18] имеют определённые существенные недостатки: упрощённый подход, не учитывающий степень влияния каждого показателя на результативность работы системы в целом, невозможность выразить динамику показателей в их взаимном отношении и невозможность применения подхода при работе с абсолютными показателями. Предлагаемые различными авторами варианты оценки результативности процессов в комплексных системах основаны на слабо формализованных методах, которые имеют низкую точность и достоверность.

По результатам анализа для разработки методики оценки результативности процессов в системах пассажирского транспорта общего пользования, в том числе для оценки результативности работы пассажирских предприятий выбрана модель индексного нормирования оценки результативности, методы Парето и Исикава (при проведении анализа значимости влияния факторов, отрицательно воздействующих на результативность), определены этапы работы. Практическое решение данной задачи даст возможность достоверно оценить изменение результативности за определённый плановый период и определить целесообразные направления развития в данной ситуации.

Систематизированные показатели работы предприятий предлагается ранжировать в соответствии с классификационной моделью и предлагаемой схемой функциональной группировки показателей, в порядке значимости, в первую очередь для пассажира, затем – для заказчика услуг, и только в последнюю очередь – для предприятия, так как результативность в рыночных условиях – это не только хороший финансовый результат, но и обязательно конкурентоспособность предприятия по качеству услуг и объёму дотаций [7].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Abbas Athuman Hozza. Evaluation of performance of passenger road transport companies in Tanzania: The Case of Dar es Salaam City: dissertation of Master of Engineering Management of the University of Dar es Salaam: disput. 02.11.10 / Hozza Athuman Abbas: supervisor Prof. E. A. Mjema: University of Dar es Salaam. Tanzania, 2010. 110 p. [Electronic resource]. Access mode by URL: http://www.logisticon.cz/files/proceedings/09/reports/972.pdf (дата обращения: 05.01.2018).

2. Demelash A.A. Analysing public transport performance using efficiency measures and spatial analysis : the case of

Addis Ababa Ethiopia : Thesis Report of Master of Science in urban planning and land administration: disput 01.03.07 / Abreha Abate Demelash: supervisor Ir. M.J.G. Brussel and Dr. Ir. M.H.P. Zuidgeest: International Institute for Geo-informational Science and Earth Observation. The Netherlands, 2007. 85 p. [Electronic resource]. Access mode by URL: https://www.itc.nl/library/papers_2007/msc/upla/abreha.pdf (дата обращения: 05.01.2018).

3. Mochalin S.M., Kasper M.Ev., Nikiforov O.A., Levkin G.G. Condition for application of logistic principles in practice of urban public passenger transport of the city of Omsk. Transport problems 2017. Proceedings IX International Scientific Conference; VI International Symposium of Young Researchers. 2017. pp. 441 – 451.

4. Tubis A. Passenger transportation processes performance measurement system. A case study of road transport / Agnieszka Tubis, Sylwia Werbińska-Wojciechowska. Carpathian Logistic Congress (CLC), 2012, November. Czech Republic, Jeseník, 2012. [Electronic resource]. Access mode by URL: https://www.researchgate.net/profile/Agnieszka_Tubis/ (дата обращения: 05.01.2018).

5. Vdovychenko V., Nagornyy Y. Formation of methodological levels of assessing city public passenger transport efficiency. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. no. 3/3 (81). pp. 44 – 51.

6. Vyskupaitis A. Efficiency estimation of transport companies' activity. Transport. 2003. no.18 (2). pp. 61 – 65. [Electronic resource]. Access mode by URL: http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/16483840.2003.10414067 (дата обращения: 05.01.2018).

7. Walter M. Efficiency and competition in the public transport : Dr. dissertation : disput. 02.02.10. reviewer and supervisor : Prof. Dr. Christian von Hirschhausen. Dresden University of Technology. Dresden, 2010. 163 p. [Electronic resource]. Access mode by URL: http://www.qucosa.de/fileadmin/data/qucosa/documents/2704/Walter_2009_Efficiency_Competition _Public _Transport.pdf (дата обращения: 05.01.2018).

8. Батов А.А. Оценка результативности промышленной корпорации на основе показателей управленческого учёта : автореф. дис … канд. экон. Наук. Ижевск. ГОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет», 2005. 25 с.

9. Владимирова Т.А., Цевелев С.А. Система сбалансированных показателей для оценки результативности регионального филиала Федеральной пассажирской компании // Сибирская финансовая школа. 2016. № 1 (114). С.127 – 131.

10. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов. М. : Высшая школа, 2004. 479 с.

11. ГОСТ ISO 9000–2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Введ. 2013-01-01. М. : Стандартинформ, 2012. II, 32 с.

12. ГОСТ ISO 9001-2011. Системы менеджмента качества. Требования. Введ. 2013-01-01. М. : Стандартинформ, 2012. I, 36 с.

13. Короткова Е.Н. Оптимизация функционирования транспортного процесса в цепи поставок : дис. … канд. техн. наук. Москва. Московский государственный автомобильно-дорожный институт (технический университет, 2010. 132 с.

14. Костина Н.В. Интегральная оценка устойчивого развития территорий Волжского бассейна с применением экспертной информационной системы REGION : дис. … д-ра биол. наук. Тольятти. Федеральное агентство научных организаций Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт экологии Волжского бассейна Российской Академии Наук", 2017. 265 с.

15. Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом. Распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации от 31 января 2017 г. № НА-19-р.

16. Осипова А.А., Дмитриев В.В. Интегральные оценки качества жизни населения и качества городской среды г. Санкт-Петербурга // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 3 – 1. С. 96 – 102. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=4671 (дата обращения: 05.01.2018).

17. Полынская М.М. Оценка результативности системы менеджмента качества предприятия железнодорожного транспорта // Вестник науки Сибири. 2013. № 1 (7). С. 82 – 89. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sjs.tpu.ru (дата обращения: 05.01.2018).

18. Самородов В.А. Разработка и оценка результативности системы менеджмента качества промышленного предприятия : автореф. дис. … канд. техн. наук. Тамбов. Тамбовский научно-исследовательский химический институт (ФГУП «ТамбовНИХИ»), 2004. 16 с.

19. Чувикова В.В. Оценка результативности функционирования прямой цепи поставок : автореф. дис. … канд. экон. наук. Омск. ФГБОУ ВПО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)»), 2012. 22 с.

20. Якимов М.Р. Рецензия на методический документ «Социальный стандарт транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом». М. : Институт транспортного планирования Общероссийской общественной организации «Российская академия транспорта», 2017. 3 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rosacademtrans.ru/wp-content/uploads/2017/10/Retsenziya1.pdf (дата обращения: 05.01.2018).

EVALUATING METHODS' APPLICATION OF COMPLEX SYSTEMS' EFFECTIVENESS IN THE AUTOMOBILE PASSENGER TRANSPORT THEORY

S.M. Mochalin, M.E. Kasper

ABSTRACT

Introduction. *The article determines the relevance of the scientifically sound solutions and effective tools' development in the evaluation of the passenger companies' performance. The author notes that these decisions should be based on the modern methodological principles for assessing the complex*

systems' performance, taking into account the specific of the transport service process and the general requirements for evaluation methods.

Materials and methods. *The methods and tools of the quality management system, methods of system and the methods of structural and comparative analysis are used in the research. The main approaches to the task assessing effectiveness of the complex systems' functioning are singled out, and their shortcomings, and the possibility of their application for the evaluation of performance in the theory of passenger motor transport are determined.*

Results. *The author proposes to use the index normalization method to develop a methodology for assessing the performance of passenger enterprises, where the whole set of carefully selected indicators in accordance with accepted standards is converted from absolute values to relative ones. In accordance with it, the tasks and stages of subsequent research are defined. The article presents the classification model of the basic system formation of performance indicators and the functional scheme of their grouping for the subsequent indicators' ranking by significance within each of the four groups.*

Discussion and conclusion. *The author concludes that the index rationing method could be used for urban public transportation terms. Systematized enterprises' indicators should be ranked in order of importance, first of all for the passenger, then for the department of transport, and only then for the enterprise, because efficiency in market conditions is not only a good financial result, but also the enterprise competitiveness for the quality of services and the amount of subsidies.*

KEYWORDS: *efficiency, transport process, passenger transportation, passenger enterprise, indexation model.*

REFERENCES

1. Abbas Athuman Hozza. Evaluation of performance of passenger road transport companies in Tanzania : The Case of Dar es Salaam City : dissertation of Master of Engineering Management of the University of Dar es salaam : disput. 02.11.10. Hozza Athuman Abbas ; supervisor Prof. E. A. Mjema ; University of Dar es Salaam. Tanzania, 2010. 110 p. [Electronic resource]. Access mode by URL: http://www.logisticon.cz/files/proceedings/09/reports/972.pdf

2. Demelash A.A. Analysing public transport performance using efficiency measures and spatial analysis : the case of Addis Ababa Ethiopia : Thesis Report of Master of Science in urban planning and land administration : disput 01.03.07. Abreha Abate Demelash ; supervisor Ir. M.J.G. Brussel and Dr. Ir. M.H.P. Zuidgeest ; International Institute for Geo-informational Science and Earth Observation. The Netherlands, 2007. 85 p. [Electronic resource]. Access mode by URL: https://www.itc.nl/library/papers_2007/msc/upla/abreha.pdf

3. Mochalin S.M., Kasper M.E., Nikiforov O.A., Levkin G.G. Condition for application of logistic principles in practice of urban public passenger transport of the city of Omsk. Transport problems 2017. Proceedings IX International Scientific Conference; VI International Symposium of Young Researchers. 2017. pp. 441 – 451.

4. Tubis A. Passenger transportation processes performance measurement system. A case study of road transport / Agnieszka Tubis, Sylwia Werbińska-Wojciechowska. Carpathian Logistic Congress (CLC), 2012, November. Czech Republic, Jeseník, 2012. [Electronic resource]. Access mode by URL: https://www.researchgate.net/profile/Agnieszka_Tubis.

5. Vdovychenko V., Nagornyy Y. Formation of methodological levels of assessing city public passenger transport efficiency. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016, no. 3/3 (81), pp. 44 – 51.

6. Vyskupaitis A. Efficiency estimation of transport companies' activity. Transport. 2003, no.18(2), pp. 61 – 65. [Electronic resource]. Access mode by URL: http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/16483840.2003.10414067.

7. Walter M. Efficiency and competition in the public transport : Dr. dissertation : disput. 02.02.10. reviewer and supervisor : Prof. Dr. Christian von Hirschhausen ; Dresden University of Technology. Dresden, 2010. 163 p. [Electronic resource]. Access mode by URL: http://www.qucosa.de/fileadmin/data/qucosa/documents/2704/Walter_2009_Efficiency_Competition_Public_ Transport.pdf

8. Batov A.A. Ocenka rezul'tativnosti promyshlennoj korporacii na osnove pokazatelej upravlencheskogo uchyota [Evaluation of the efficiency of an industrial corporation on the basis of management accounting indicators]. Izhevsk, 2005. 25 p.

9. Vladimirova T.A., Cevelev S.A. Sistema sbalansirovannyx pokazatelej dlya ocenki rezul'tativnosti regional'nogo filiala Federal'noj passazhirskoj kompanii [Balanced scorecard for evaluating the performance of the regional branch of the federal passenger company]. Sibirskaya finansovaya shkola, 2016, no. 1 (114), pp.127 – 131.

10. Gmurman V.E. Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika [Theory of Probability and Mathematical Statistics]. Moscow, Vysshaya shkola, 2004. 479 p.

11. GOST ISO 9000-2011. Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovnyye polozheniya i slovar' [Quality management systems. Basic provisions and vocabulary]. 2013-01-01. Moscow, Standartinform, 2012. 32 p.

12. GOST ISO 9001-2011. Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya [Quality management systems. Requirements]. 2013-01-01. Moscow, Standartinform, 2012. 36 p.

13. Korotkova E.N. Optimizaciya funkcionirovaniya transportnogo processa v cepi postavok Cand., Diss. [Optimization of the functioning of the transport process in the supply chain. Cand. Diss.]. Moscow, 2010. 132 p.

14. Kostina N.V. Integral'naya ocenka ustojchivogo razvitiya territorij Volzhskogo bassejna s primeneniem e'kspertnoj informacionnoj sistemy REGION [Integral assessment of the sustainable development of the territories of the Volga basin using the expert information system REGION]. Tol'yatti, 2017. 265 p.

15. Ob utverzhdenii sotsial'nogo standarta transportnogo obsluzhivaniya naseleniya pri osushchestvlenii perevozok passazhirov i bagazha avtomobil'nym transportom i gorodskim nazemnym elektricheskim transportom: rasporyazheniye Ministerstva transporta Rossiyskoy Federatsii [On the approval of the social standard of transport services for the

population when carrying passengers and luggage by road and urban land electric transport: order of the Ministry of Transport of the Russian Federation]. 2017, January 31, no. NA-19-r.

16. Osipova A.A. Integral'nye ocenki kachestva zhizni naseleniya i kachestva gorodskoj sredy g. Sankt-Peterburga [Integral assessments of the quality of life of the population and the quality of the urban environment of St. Petersburg]. Mezhdunarodnyj zhurnal e'ksperimental'nogo obrazovaniya, 2014, no. 3-1, pp. 96-102. [Electronic resource]. Access mode by URL: https://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=4671.

17. Polynskaya M.M. Ocenka rezul'tativnosti sistemy menedzhmenta kachestva predpriyatiya zheleznodorozhnogo transporta [Evaluation of the effectiveness of the quality management system of the railway transport enterprise]. Vestnik nauki Sibiri, 2013, no. 1 (7), pp. 82 – 89. [Electronic resource]. Access mode by URL: http://sjs.tpu.ru.

18. Samorodov V.A. Razrabotka i ocenka rezul'tativnosti sistemy menedzhmenta kachestva promyshlennogo predpriyatiya [Development and evaluation of the effectiveness of the quality management system of an industrial enterprise]. Tambov, 2004. 16 p.

19. Chuvikova V.V. Ocenka rezul'tativnosti funkcionirovaniya pryamoj cepi postavok [Evaluation of the performance of the direct supply chain]. Omsk, 2012. 22 p.

20. Yakimov M.R. Recenziya na metodicheskij dokument «Social'nyj standart transportnogo obsluzhivaniya naseleniya pri osushhestvlenii perevozok passazhirov i bagazha avtomobil'nym transportom i gorodskim nazemnym e'lektricheskim transportom» [Review of the methodological document «Social standard of public transport services in the implementation of passenger and luggage transport by road and urban land electric transport»]. Moscow, Institut transportnogo planirovaniya Obshherossijskoj obshhestvennoj organizacii «Rossijskaya akademiya transporta», 2017. 3 p. [Electronic resource]. Access mode by URL: http://rosacademtrans.ru/wp-content/uploads/2017/10/Retsenziya1.pdf

Поступила 17.01.2018, принята к публикации 15.02.2018.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мочалин Сергей Михайлович (г. Омск, Россия) – доктор техических наук, профессор, ORCID ID: 0000-0003-3651-0961, Scopus Author ID: 6507433262, Researcher ID: D-7301-2017, декан факультета «Экономика и управление», заведующий кафедрой «Логистика», ФГБОУ ВО «СибАДИ», (644080, Россия, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: mochalin_sm@mail.ru).

Sergey M. Mochalin (Omsk, Russia) – Doctor of Technical Sciences, Professor, ORCID ID: 0000-0003-3651-0961, Scopus Author ID: 6507433262, Researcher ID: D-7301-2017, Dean of the Faculty "Economics and Management", Head of the Department "Logistic", Siberian State Automobile and Highway University – SibADI (644080, Mira, Ave., 5, Omsk, Russia, e-mail: mochalin_sm@mail.ru).

Каспер Мария Евгеньевна (Омск, Россия) – аспирант кафедры «Логистика», ФГБОУ ВО «СибАДИ» (644080, Россия, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: amka13x689x@mail.ru), ORCID i 0000-0002-3648-142X, ResearcherID D-7409-2017.

Mariya Ev. Kasper (Omsk, Russia) – postgraduate of the «Logistic» Department, Siberian State Automobile and Highway University – SibADI (644080, Mira, Ave., 5, Omsk, Russia, e-mail: amka13x689x@mail.ru), ORCID ID: 0000-0002-3648-142X, Researcher ID: D-7409-2017.

ВКЛАД СОАВТОРОВ

Мочалин С.М.: 40% работы, разделы «Введение», «Результаты» (1/2), «Обсуждение и заключение» (1/2);

Каспер М.Е.: 60% работы, разделы «Аннотация», «Материалы и методы», «Результаты» (1/2) «Обсуждения и заключения» (1/2).

УДК 629.3.081.3

СПОСОБ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВПРЫСКОМ ТОПЛИВА С ВЫЯВЛЕНИЕМ КОНКРЕТНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Г.Г. Мусаелянц, Е.А. Павленко, Д.К. Сысоев
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) ФГАОУ ВО «СКФУ», г. Пятигорск, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. *Диагностика автомобильных двигателей и его систем представляет собой сложный и высокотехнологичный процесс. Считывание кодов неисправностей из памяти элек-*