УДК 656.25.3:621.3.0193

Многокритериальная оценка качества отбора персонала по управлению безопасностью труда на предприятиях ОАО «РЖД»

В. М. ПОНОМАРЁВ[1], И. А. КОСАРЕВ[2]

[1]Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ), Москва, 127994, Россия
[2]Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»), Москва, 129626, Россия

Аннотация. Предложена многокритериальная методика оценки качества отбора персонала по управлению безопасностью труда на предприятиях ОАО «РЖД», в основу которой положен принцип отбора по комплексу индивидуальных критериев. Один из таких подходов основан на использовании метода главных компонент (ГК).

Методика апробирована при проведении аттестации персонала в области охраны труда АО «ВНИИЖТ». Проведено тестирование сотрудников отделения «Охрана труда» по следующим показателям: мотивация, технический интеллект, техника безопасности и общие знания по охране труда.

Расчеты выполнены с привлечением программы Stadia.

Из анализа корреляционной матрицы установлено, что в исходной выборке индивидов значения их индивидуальных показателей коррелируют, поэтому применение метода ГК для построения обобщенного показателя их оценки (вместо обычной суммы индивидуальных показателей) оправданно.

Ключевые слова: безопасность труда; техника безопасности; метод главных компонент; аттестация персонала; тест; корреляционная матрица

Введение. Одной из проблем отбора персонала, занимающегося вопросами охраны труда на транспорте, является его профессионализм, позволяющий обеспечить безопасность труда при одновременном повышении эффективности функционирования предприятий.

В этом аспекте актуальными являются проблемы эффективности использования многокритериальной оценки и функционирования модели тестов, используемых при отборе персонала, занимающегося вопросами обеспечения безопасности труда на предприятиях ОАО «РЖД».

В современных рыночных условиях управление охраной труда на производстве основывается на использовании статистических методов оценки качества работы руководителя.

Многокритериальная оценка отбора персонала — оценка по комплексу индивидуальных критериев, выбираемых конкретно для отбора персонала. Один из таких подходов основан на использовании метода главных компонент (ГК), представляющего своего рода обобщение метода диаграмм Парето для выявления основных источников изменчивости показателей качества (ПК) [1, 2]. Метод ГК предполагает переход от большого числа исходных характеристик объекта и его ПК к небольшому числу формальных обобщенных переменных — главных компонент. ГК являются линейными комбинациями исходных переменных, они взаимно ортогональны и упорядочены по величине изменчивости (дисперсии), которую они объясняют. При этом первые две или три ГК могут объяснять 60 – 90% указанной общей изменчивости. Анализируя результаты, полученные с применением метода ГК, можно выделить наиболее перспективного кандидата сразу по всему комплексу признаков.

Инструменты оценки деловых качеств. С точки зрения набора инструментов для оценки предлагается использовать тесты, опросники и упражнения, адаптированные, с одной стороны, под соответствующую категорию соискателей, а с другой стороны, под особенности и критерии отбора, значимые для обеспечения безопасности труда на транспорте. Для того чтобы какой-либо отборочный тест был полезен, работодатель должен быть уверен, что результат теста коррелирует с выполнением реальной работы. Другими словами, необходимо оценить действенность теста перед его исполнением.

Основные правила тестирования для отборочной программы известны [3, 4, 5] и в работе не рассматриваются.

Наиболее сложной представляется оценка работника при приеме на работу. Отличительная ее особенность в том, что предстоит изучить личные качества человека и, исходя из этого, оценить потенциальные его возможности как работника [6, 7]. Теоретической посылкой здесь служит то, что имеется весьма тесная связь между физиологическими и психическими чертами человека и результатами его деятельности [8, 9, 10].

Оценка деловых качеств работника при приеме его на работу затруднена и по существу также сводится к изучению его потенциала. Для этих целей используются: изучение документов с прежнего места работы,

E-mail: kosarev_2012@list.ru (И. А. Косарев)

участие претендента в разборе производственных ситуаций, оценка ситуационного поведения при собеседовании, в необходимых случаях привлекаются результаты работы на протяжении испытательного срока.

Аттестация — это процедура определения соответствия сотрудников своей должности. Компания может выбрать одну из двух существующих процедур проведения оценки, которые оказывают прямое влияние на стиль и результаты оценки [1].

«Американская» процедура оценки: оценка проводится для определения соответствия сотрудника его рабочему месту, определения тех изменений в его работе, которые произошли со времени проведения последней оценки. Результаты оценки влияют на оплату.

«Европейская» процедура оценки: акцент делается на получении обратной связи от сотрудника для планирования развития карьеры, индивидуального развития, планирования обучения. Сама процедура должна быть максимально неформальной, открытой, не приводящей к серьезным изменениям финансового и карьерного положения сотрудника.

Совместить эти две цели в одной процедуре не представляется возможным, поэтому предварительно необходимо точно определить, что является наиболее важным в данный момент времени.

Сравнительные методы подразумевают сопоставление сотрудников между собой. Среди положительных сторон данной группы методов можно отметить их простоту в использовании. Отрицательным же фактором является высокая степень субъективизма, предвзятости: значительно чаще оцениваются личностные факторы, а не результаты работы.

Абсолютные методы основаны на сравнении сотрудников с некими эталонами, прописанными факторами. Результат — ориентированные методы основаны исключительно на оценке результатов работы.

На практике наилучший результат приносит интеграция различных методов оценки.

Обобщая имеющиеся в литературе разработки, отбор можно представить как многоэтапный процесс, на каждом этапе которого решаются определенные задачи, направленные на привлечение в организацию персонала (рис. 1). Прохождение этапов может быть формализованным, закрепленным в определенных нормативно-методических документах, а может быть и неформализованным, осуществляться в сознании субъекта, отвечающего за отбор.

Физическим объектом подсистемы отбора персонала является человек, добровольно согласившийся предоставлять о себе информацию и пройти некоторые испытания, хотя при применении метода самооценки он снова выступает в роли субъекта.

Отметим, что для выполнения трудовых функций человек использует далеко не все свои характеристики и способности. Поэтому в процессе отбора оценке

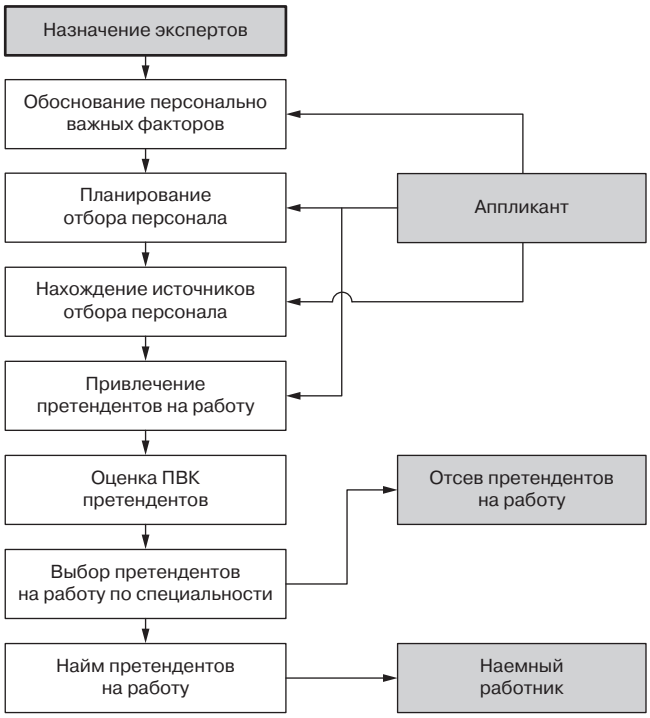

Рис. 1. Процесс отбора персонала:
аппликант — в данном случае служба персонала в подразделении транспорта; ПВК — профессионально важные качества
Fig. 1. The process of personnel selection:
the applicant — in this case, human resource department in the transport unit; PVK — professionally important qualities

подвергаются лишь некоторые из них, соответствующие особенностям содержания и характера предполагаемого вида труда. Часто их называют профессионально важными качествами (ПВК).

Многокритериальная оценка качества использована в работе при отборе персонала, занимающегося вопросами охраны труда на транспорте.

Опрос был проведен в группе респондентов, претендующих на позицию «специалист в области охраны труда на транспорте».

Выборка респондентов осуществлялась среди потенциальных кандидатов от 20 до 40 лет. Им предлагалось пройти четыре теста, определяющих их лич-

Рис. 2. Ход действий работы с выбранными методиками
Fig. 2. The course of action to work with the selected method

ностные качества, и пятый тест в ходе собеседования. Кандидаты не знали, какие качества будут выявлены. Представление о ходе собеседования знал каждый претендент. Указание времени, требующего ответов на тесты, заранее обговорено. Четкое интервью дает возможность кандидату структурировать свои действия. Фальсификация исключена.

Выполнен комплексный анализ соответствия кандидата профилю предполагаемой должности по пяти тестам (рис. 2).

Анализ данных тестирования респондентов выполнен в компьютерной программе Stadia и Statistica [7].

Как указывалось, качество оценки претендента на работу в области охраны труда является многокритериальным понятием. В практических задачах многокритериальной оценки приходится использовать комплекс различных показателей и критериев качества исследуемых параметров. При этом достаточно часто применяют метод построения дерева свойств, позволяющего выявить взаимосвязи качества выбранного кандидата, используя показатель интегрального качества. Эта процедура предполагает проведение соответствующего профессионально-логического анализа проблемы с экспертным оцениванием в баллах ветвей такого дерева. Достаточно распространенным способом многокритериальной оценки качества является построение обобщенного показателя качества аддитивного или мультипликативного типа, т. е. в виде линейной комбинации значений индивидуальных показателей качества (ПК) или их произведения с коэффициентами, также оцениваемыми экспертным способом. Разновидностью такого подхода является построение функции желательности Харрингтона через желательности индивидуальных ПК, получаемых переходом от их физических значений к их значениям на психофизиологической шкале желательности.

Таблица 1

Основные тесты для определения профессионального соответствия сотрудников по обеспечению безопасности труда

Table 1

Basic tests for professional compliance of personnel to ensure the occupational safety

Основные профессионально важные качества	Свойства	Психодиагностические методики
Психофизиологические		
1. Мотивация	Определение уровня мотивации работника	Тест «Мотивационный»
2. Память	Объем кратковременной и долговременной памяти	Тест «Воспроизведение фигур»
3. Технический интеллект	Уровень технического интеллекта	Тест «Механической понятливости» Беннета
4. Техника безопасности	Определение уровня знаний в области техники безопасности	Тест «Техника безопасности»
5. Охрана труда	Логичность мышления	Тест «Сложные аналогии»

Рассмотрим два возможных способа решения задач многокритериальной оценки качества при наличии статистической информации о значениях индивидуальных ПК. Первый из таких подходов основан на использовании функции потерь качества. Второй подход предполагает построение обобщенного показателя качества методами многомерного шкалирования для классификации исследуемых объектов в пространстве формальных обобщенных переменных типа главных компонент и главных факторов, являющихся линейными комбинациями значений регистрируемых индивидуальных ПК [2].

Привлекательность подхода с использованием формальных ПК для задач многокритериальной оценки качества состоит в его формализованности, обеспечивающей простоту его реализации и доступность для широкого круга пользователей.

При проектировании выборки данных на плоскости первых ГК на экране компьютера можно увидеть, распадается ли анализируемая выборка объектов на группы, сколько таких групп, и получить представление о том, как далеко они отстоят друг от друга. В силу ортогональности ГК в качестве меры расстояния между объектами можно использовать обычную метрику Эвклида. При этом отнесение объектов в различные группы проводить, например, по величине радиусов точек, соответствующих объектам в пространстве ГК.

Пример профессионального отбора специалистов. Рассмотрим пример задач для профессионального отбора специалистов, претендующих на позицию «специалист в области охраны труда на транспорте». Такой профотбор часто проводят с помощью проверки претендентов по набору специальных тестов. Кроме того, обычно с помощью экспертов-специалистов получают контрольное (экспертное) разбиение испытуемых на однородные группы. Далее проводится сравнение формального разбиения по комплексу признаков, например, методом ГК с экспертным разбиением. Таким же образом возможна классификация сотрудников организации по комплексу их деловых качеств и построение интегрального показателя для использования его при аттестации с целью обоснованного нормирования премиальных выплат и других вознаграждений для кандидатов.

В работе при аттестации персонала в АО «ВНИИЖТ» было выбрано пять тестов, позволяющих оценить соответствие сотрудников задачам, поставленным руководством по разработке средств и технических решений по обеспечению безопасности труда на предприятиях ОАО «РЖД». Для получения результатов среди сотрудников отделения «Охрана труда,

экология и промышленная безопасность» проводилась пробная оценка с целью выявления наиболее важных тестов по следующим показателям x_i: мотивация, технический интеллект, техника безопасности и охрана труда (табл. 1).

Важным параметром является рассмотрение суммы. Ошибкой анализа часто является подсчет общей суммы по всем тестам: наибольший результат остается главным показателем пригодности кандидата. Здесь следует отметить, что по сумме ориентироваться нельзя. Применение программ Stadia и Statistica помогло избежать частой ошибки. Главным показателем по выбранным кандидатам является среднее значение, полученное с использованием метода главных компонент.

Отметим, что в рассматриваемом примере возможно применить более простой альтернативный подход к экспертному оцениванию при их группировке по профессиональной пригодности. При таком подходе оценивание экспертом проводится не по системе баллов, а путем попарного сравнения претендентов по каждому из тестов. При этом происходит упорядочение — ранжирование претендентов по каждому из тестов. В этом случае для проверки различия сравниваемых трех групп операторов по степени профпригодности удобно применить многомерный ранговый Q-критерий, являющийся непараметрическим аналогом T^2-критерия Хотеллинга [4, 5].

Рассмотренные методы решения задач многокритериальной оценки качества имеют широкие перспективы применения в различных областях приложений.

В тестировании приняли участие 18 сотрудников отделения «Охрана труда, экология и промышленная безопасность» (АО «ВНИИЖТ»), которым предлагалось ответить на вопросы, содержащиеся в пяти основных тестах (см. табл. 1). Результаты тестирования приведены в табл. 2.

Распечатка результатов проведенного анализа в стандартном формате пакета Stadia представлена ниже.

Корреляционная матрица

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	−0,07				
x_2	0,118	0,434			
x_3	−0,198	0,542	0,414		
x_4	−0,17	0,388	0,217	0,767	
x_5	−0,083	−0,581	−0,71	−0,344	−0,462

Собственные значения и процент объясняемой дисперсии факторов приведены в табл. 3.

Используя процедуру ГК, с привлечением программы Stadia в табл. 4 указаны полученные координаты объектов в системе ГК и радиусы ρ для каждого аттестуемого.

Из анализа проекций на плоскость ГК1 — ГК2 следует, что наиболее выделяется по особому уровню показателя мотиваций — радиусу точки ρ первая группа — сотрудник 11, далее сотрудники 2, 3. Вторую группу образуют сотрудники 1, 4, 15, 14, 4, 5, 8, 17, 18, 6. Далее следует третья группа: сотрудники с номерами 10, 12, 18, 13 и 1.

Таблица 2

Результаты тестирования сотрудников

Table 2

Employee testing results

№ п/п	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
1	2	2	3	2	2
2	3	1	4	3	4
3	4	3	2	4	3
4	3	2	4	2	3
5	2	3	1	3	1
6	1	2	2	2	4
7	4	4	1	1	2
8	4	4	3	2	3
9	3	4	2	4	4
10	2	1	3	3	3
11	2	3	1	4	4
12	3	3	4	4	2
13	4	4	1	3	1
14	2	4	2	3	3
15	3	3	4	1	2
16	4	4	1	2	2
17	2	4	2	2	3
18	3	1	2	1	2

Сравнивая значения радиуса каждого аттестуемого в пространстве трех первых главных компонент и значения ранее вычисленного показателя, не учитывающего коррелируемость исходных пяти показателей, видим, что наиболее подготовленными являются аттестуемые под номерами 12, 10 и 7, а по результатам табл. 4 — 7, 11 и 9. В свою очередь, наименее

Таблица 3

Собственные значения и процент объясняемой дисперсии факторов

Table 3

The eigenvalues and the percentage of explained variance factors

Параметр	Фактор				
	1	2	3	4	5
Собственные значения	1,925	1,006	0,7249	0,34450	0,27501
Дисперсия, %	48,12	25,15	18,12	8,611	6,5432
Накопленная погрешность	48,12	73,27	91,39	93,453	95,5

Переменная: собственные вектора (коэффициенты поворота факторных осей).
Критическое значение = 0,3566.
Число значимых коэффициентов равно 2 (33%).

Таблица 4

Координаты объектов в системе ГК и радиусы ρ для каждого аттестуемого

Table 4

The coordinates of objects in the MC system and ρ radii for each tested

№ п/п	ГК1	ГК2	ГК3	ρ
1	0,410059	–0,16455	–1,09149	1,177528
2	2,628271	0,186836	–1,09274	2,852506
3	2,528847	0,452577	–1,37461	2,913664
4	0,653521	0,103029	–0,4993	0,828855
5	1,57981	3,131161	–0,34931	3,524483
6	–0,09803	–0,73108	–0,63766	0,975035
7	0,805353	0,406803	4,075169	4,173857
8	–1,65282	0,185415	0,290744	1,68841
9	–0,4555	–1,65143	1,445417	2,241413
10	–4,38055	0,407355	0,379095	4,415751
11	3,634014	0,59204	1,04327	3,826876
12	–4,13497	2,498602	–0,40615	4,84829
13	–0,54576	–3,39635	–0,30277	3,453216
14	0,729115	–0,44007	–0,78017	1,15496
15	0,57868	–0,39326	–0,57067	0,902878
16	0,905945	–0,34127	0,421672	1,055939
17	–1,13975	–0,20136	0,961778	1,504858
18	–2,04623	–0,64445	–1,51229	2,624766

Таблица 5

Результаты тестирования

Table 5

Test results

1-я группа		2-я группа		3-я группа	
Результат теста	Аттестуемый	Результат теста	Аттестуемый	Результат теста	Аттестуемый
0,83	4-й	1,50	17-й	3,45	13-й
0,90	15-й	1,69	8-й	3,52	5-й
0,98	6-й	2,24	9-й	3,83	11-й
1,06	16-й	2,62	18-й	4,17	7-й
1,15	14-й	2,85	2-й	4,42	10-й
1,18	1-й	2,91	3-й	4,85	12-й

подготовленными оказались 4-й, 1-й и 6-й, причем эти данные не отличаются от данных табл. 1, так как по ее результатам наименее подготовленными стали те же аттестуемые.

Из анализа корреляционной матрицы следует, что в исходной выборке индивидов значения их индивидуальных показателей коррелируют, поэтому применение МГК для построения обобщенного показателя их оценки (вместо обычной суммы индивидуальных показателей) оправданно.

По результатам тестирования с учетом значений табл. 2 аттестуемых можно разделить на три равные группы (табл. 5).

Если проанализировать приведенные выше результаты, то можно сделать вывод, что внутри каждой из групп преобладают примерно одинаковые критерии подготовленности. К примеру, в первой группе наиболее частый отклик нашли 5-й и 14-й, во второй — 3-й, 2-й и 18-й аттестуемый, третья группа более разрозненная, среди нее у аттестуемых наибольший отклик у 12-го претендента.

Следует отметить, что для различных аттестуемых могут быть получены близкие или приблизительно одинаковые значения обобщенного показателя, но обусловленные разными значениями исходных показателей.

Выводы. 1. В рамках кибернетического подхода рассмотрены вопросы формализации объектов управления в организациях железнодорожного транспорта; разработана методология их многокритериальной оценки для принятия решений по отбору персонала по управлению безопасностью труда на предприятиях ОАО «РЖД».

2. Предложен алгоритм многокритериальной оценки качества отбора персонала по управлению безопасностью труда на предприятиях ОАО «РЖД». Показано, что многокритериальная оценка отбора персонала должна быть основана на использовании метода главных компонент, представляющего обобщение метода диаграмм Парето для выявления основных источников изменчивости показателей качества.

3. Установлено, что для аттестации персонала в области охраны труда необходимо выбрать пять тестов, позволяющих оценить соответствие сотрудников задачам, поставленным руководством по разработке средств и технических решений по обеспечению безопасности труда на предприятиях ОАО «РЖД».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 275 с.

2. Андрукович П.Ф. Применение метода главных компонент в практических исследованиях. М.: МГУ, 1973. 314 с.

3. Емельянов С.В., Ларичев О.И. Многокритериальные методы принятия решений. М.: Знание, 1985. 32 с.

4. Кендалл М.Д., Стюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. М.: Наука, 1976, 736 с.

5. Крайнова И.А., Андреев С.А. Организация производства. М.: Недра, 2010. 121 с.

6. Кузнецов И.В., Косарев И.А. Многокритериальная оценка мотивационной деятельности персонала в организации железнодорожного транспорта // Труды 12-й научно-практ. конф. «Безопасность движения поездов». М.: МИИТ, 2011, С. XIV-80—XIV-81.

7. Кулаичев А.П. Методы и средства анализа данных в среде Windows: Stadia. М.: Информатика и компьютеры, 2002. 341 с.

8. Лисенков А. Н. О многокритериальной оценке качества // Методы менеджмента качества. 2007. № 6. С. 12 – 16.

9. Проблемы формализации и многокритериальной оценки объектов управления в организациях железнодорожного транспорта / А. Н. Лисенков [и др.] // Вестник ВНИИЖТ. 2011. № 5. С. 34 – 40.

10. Лисенков А. Н., Кузнецов И. В., Косарев И. А. О методологии оценки приоритетов мероприятий по обеспечению безопасности объектов железнодорожного транспорта // Труды 13-й научно-практ. конф. «Безопасность движения поездов». М.: МИИТ, 2012. С. I-4 – I-5.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

ПОНОМАРЁВ Валентин Михайлович,
д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление безопасностью в техносфере», Московский государственный университет путей сообщения
КОСАРЕВ Иван Александрович,
аспирант, Московский государственный университет путей сообщения, ведущий инженер АО «ВНИИЖТ»

Статья поступила в редакцию 30.09.2015 г., актуализирована 2.12.2015 г., принята к публикации 18.01.2016 г.

Multicriteria assessment of selection quality of personnel on safety management for work at the enterprises of JSC RZD

V. M. PONOMAREV[1], I. A. KOSAREV[2]

[1]Moscow State University of railway engineers (MIIT), Moscow, 127994, Russia
[2]Joint Stock Company Railway Research Institute (JSC "VNIIZhT"), Moscow 129626, Russia

Abstract. In article the multicriteria method of an assessment of selection quality of personnel on safety management for work at the enterprises of JSC RZD is offered which based on the principle of selection by a complex of individual criteria. One of such approaches is based on use of a method of the main component (MC). The method of group of companies assumes transition from a large number of initial characteristics of object to a small number of the formal generalized variables — main components. At the same time the first two or three groups of companies can explain 60 – 90% of the specified general variability.

In the work for personnel appraisal in the field of occupational safety and health five tests chosen by JSC "VNIIZhT" to assess compliance of employees with the goals set by guidance for development of means and technical solutions to ensure occupational safety at JSC "Russian Railways" companies. To obtain the results a trial assessment was conducted among employees of "Occupational Safety" division to identify the most important test on the following criteria: motivation, technical intelligence, security prevention instructions and general knowledge of labor protection.

The main indicator for the selected candidates is the average value of the method proposed in the article using the method of main components. The calculations are performed with the assistance of "Stadia" program.

Analysis of the correlation matrix revealed that in the original sample of individuals the value of their individual indicators are correlated, so the use of MC method for building generalized index of their evaluation (instead of usual amount of individual indicators) is justified.

Keywords: occupational safety; safety instructions; method of main components; personnel attestation; correlation matrix

REFERENCES

1. Saati T. L. *Prinyatiye resheniy. Metod analiza iyerarkhiy* [Decision making. Method of analyzing hierarchies]. Moscow, Radio I svyaz' Publ., 1993, 275 p.

2. Andrukovich P. F. *Primeneniye metoda glavnykh komponent v prakticheskikh issledovaniyakh* [Application of method of main components in practical studies]. Moscow, Moscow State University Publ., 1973, 314 p.

3. Emelyanov S. V., Larichev O. I. *Mnogokriterial'nyye metody prinyatiya resheniy* [Multi-criteria methods of decision-making]. Moscow, Znanie Publ., 1985, 32 p.

4. Kendall M. D., Stuart A. *Mnogomernyy statisticheskiy analiz i vremennyye ryady* [Multi-level statistical analysis and time ranges]. Moscow, Nauka Publ., 1976, 736 p.

5. Kraynova I. A., Andreev S. A. *Organizatsiya proizvodstva* [Organization of production]. Moscow, Nedra Publ., 2010, 121 p.

6. Kuznetsov I. V., Kosarev I. A. *Mnogokriterial'naya otsenka motivatsionnoy deyatel'nosti personala v organizatsii zheleznodorozhnogo transporta.* Trudy 12 y nauchno-prakt. konf. "Bezopasnost› dvizheniya poezdov" [Multi-criteria evaluation of motivational activity of personnel in the organization of railway transport. Proceedings of the 12th scientific and practical conference "Train Traffic Safety"]. Moscow, MIIT Publ., 2011, pp. XIV-80 — XIV-81.

7. Kulaichev A. P. *Metody i sredstva analiza dannykh v srede Windows: Stadia* [Methods and data analysis tools in Windows: Stadia]. Moscow, Informatika I komp'yutery Publ., 2002, 341 p.

8. Lisenkov A. N. *O mnogokriterial'noy otsenke kachestva* [Multicriteria quality assessment]. Metody menedzhmenta kachestva [Methods of quality management], 2007, no.6, pp. 12 – 16.

9. Lisenkov A. N., Serbinenko D. V., Kuznetsov I. V., Kosarev I. A. *Problemy formalizatsii i mnogokriterial'noy otsenki ob'ektov upravleniya v organizatsiyakh zheleznodorozhnogo transporta* [Problems of formalization and multicriteria evaluation of facilities management in railway transport companies]. Vestnik VNIIZHT [Vestnik of the Railway Research Institute], 2011, no.5, pp. 34 – 40.

10. Lisenkov A. N., Kuznetsov I. V., Kosarev I. A. *O metodologii otsenki prioritetov meropriyatiy po obespecheniyu bezopasnosti ob'ektov zheleznodorozhnogo transporta.* Trudy 13 y nauchno-prakt. konf. "Bezopasnost' dvizheniya poezdov" [On the methodology for assessing the priorities of measures to ensure safety of railway transport facilities. Proceedings of the 13th scientific and practical conference "Train traffic safety"]. Moscow, MIIT Publ., 2012, pp. I-4 — I-5.

ABOUT THE AUTHORS

PONOMAREV Valentin Mikhaylovich,
Dr. Sci. (Eng.), Professor, head of department "Safety management in the field of engineering", Moscow State University of railway engineers

KOSAREV Ivan Aleksandrovich,
Post-graduate, Moscow State University of railway engineers, leading engineer, JSC "VNIIZhT"

Received 30.09.2015
Revised 2.12.2015
Accepted 18.01.2016

E-mail: kosarev_2012@list.ru (I. A. Kosarev)