

При поддержке:



Одесский национальный морской университет
Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)
Украинская государственная академия железнодорожного транспорта
Научно-исследовательский проектно-конструкторский институт морского флота
Институт морехозяйства и предпринимательства
Луганский государственный медицинский университет
Харьковская медицинская академия последипломного образования
Бельцкий Государственный Университет «Алеку Руссо»
Институт водных проблем и мелиорации Национальной академии аграрных наук
Одесский научно-исследовательский институт связи

Входит в международные наукометрические базы
РИНЦ SCIENCE INDEX
и
INDEXCOPERNICUS

Международное периодическое научное издание

International periodic scientific journal

SW **Научные труды**
Scientific papers
o r l d

Выпуск №45, 2016

Issue №45, 2016

Том 1
Транспорт
Технические науки

Иваново
«Научный мир»
2016

УДК 08
ББК 94
Н 347

Главный редактор: *Гончарук Сергей Миронович*, доктор технических наук, профессор, Академик
Редактор: *Маркова Александра Дмитриевна*
Председатель Редакционного совета: *Шibaев Александр Григорьевич*, доктор технических наук, профессор, Академик
Научный секретарь Редакционного совета: *Куприенко Сергей Васильевич*, кандидат технических наук

Редакционный совет:

Аверченков Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Россия

Антонов Валерий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Быков Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор, Россия

Захаров Олег Владимирович, доктор технических наук, профессор, Россия

Капитанов Василий Павлович, доктор технических наук, профессор, Украина

Калайда Владимир Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Коваленко Петр Иванович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Копей Богдан Владимирович, доктор технических наук, профессор, Украина

Косенко Надежда Федоровна, доктор технических наук, доцент, Россия

Круглов Валерий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Кудерин Марат Крыкбаевич, доктор технических наук, профессор, Казахстан

Ломотько Денис Викторович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Лебедев Анатолий Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Россия

Макарова Ирина Викторовна, доктор технических наук, профессор, Россия

Морозова Татьяна Юрьевна, доктор технических наук, профессор, Россия

Рокочинский Анатолий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Украина

Ромащенко Михаил Иванович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Павленко Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Украина

Пачурин Герман Васильевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Россия

Першин Владимир Федорович, доктор технических наук, профессор, Россия

Пиганов Михаил Николаевич, доктор технических наук, профессор, Россия

Поляков Андрей Павлович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Попов Виктор Сергеевич, доктор технических наук, профессор, Россия

Семенов Георгий Никифорович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Сухенко Юрий Григорьевич, доктор технических наук, профессор, Украина

Устенко Сергей Анатольевич, доктор технических наук, доцент, Украина

Хабидуллин Рифат Габдулхакович, доктор технических наук, профессор, Россия

Червоный Иван Федорович, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Шайко-Шайковский Александр Геннадьевич, доктор технических наук, профессор, Академик, Украина

Щербань Игорь Васильевич, доктор технических наук, доцент, Россия

Кириллова Елена Викторовна, кандидат технических наук, доцент, Украина

Н 347 **Научные** труды SWorld. – Выпуск 45. Том 1. – Иваново: Научный мир, 2016 – 106 с.

Журнал предназначается для научных работников, аспирантов, студентов старших курсов, преподавателей, предпринимателей. Выходит 4 раза в год.

The journal is intended for researchers, graduate students, senior students, teachers and entrepreneurs. Published quarterly.

**УДК 08
ББК 94**

© Коллектив авторов, 2016



дополненное / ФГУП Всеросс. институт железнодорожной гигиены Роспотребнадзора, Кафедра железнодорожной гигиены МПФ ППО ММА им. И. М. Сеченова. - М.: ООО Фирма «РЕИНФОР», 2005. - 534 с.

Комаров, Ю.Я. Повышение уровня безопасности на пассажирском автотранспорте с использованием комплексного подхода к профессиональному отбору водителей / Ю.Я. Комаров, М.Н. Дятлов // Автотранспортное предприятие. - 2014. - № 10. - С. 18-22.

Дятлов, М. Н. Престиж профессии и профессиональный отбор водителей автобусов в России и Германии / М. Н. Дятлов, О.А. Мишустин, С.Н. Мишустина, С.Б. Хантимирова // Молодой ученый. — 2014. — №10.

Психофизиологические особенности трудовой деятельности водителей пассажирского автотранспорта / Ю.Я. Комаров, Р.А. Кудрин, Е.В. Лифанова, М.Н. Дятлов // Автотранспортное предприятие. - 2015. - № 11. - С. 7-10.

Шафран, Л.М. , Псядло, Э.М. Теория и практика профессионального психофизиологического отбора моряков. – О: Фенікс, 2008. - 292 с.

Значимость и методы диагностики психологических качеств будущих водителей пассажирского автотранспорта на этапе профессионального отбора / С.В. Смирнова, К.О. Долгов, М.Н. Дятлов, Е.Е. Родин // Современные тенденции технических наук : матер. III междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2014 г.) / Журнал «Молодой учёный». - М., 2014. - С. 66-68.

Современные методики психологической диагностики специалистов ответственных и опасных профессий / С.В. Смирнова, Н.А. Овчар, Е.В. Лифанова, А.Н. Тодорев, М.Н. Дятлов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2016. - № 2 (ноябрь). - С. 50-54.

ЦИТ: 416-071

DOI: 10.21893/2410-6720-2016-45-1-071

УДК 656.072

**Ходаківська Є. В., Шаповаленко С. Ю., Закревська Т. В., Рудик Н. С.
ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ НАДАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ В
ЧАСТИНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

*Український державний університет залізничного транспорту,
Харків, майд. Фейєрбаха 8, 61050*

**Khodakivska E. V., Shapovalenko S. Yu., Zakrevska T. V., Rudyk N. S.
INCREASING THE LEVEL OF PROVISION OF TRANSPORT SERVICES
IN TERMS OF ORGANIZATION OF PASSENGER TRANSPORT**

Ukrainian state University of railway transport, Kharkiv, Feyerbakha squ. 8, 61050

Анотація. В роботі розглянуто доцільність розробки оптимальних маршрутів пересування по території вокзального залізничного комплексу на основі використання апарату нечітких множин. Для цього проведено аналіз існуючої організації, теоретичних розробок та практичного досвіду роботи залізничного вокзалу; досліджено сучасні напрямки удосконалення, рівня виконання та прогнозування основних показників ефективності існуючої організації роботи залізничного вокзалу; виконано розрахунок соціально-



економічної ефективності заходів в рамках Програми зі створення належних умов для доступу людей з інвалідністю до об'єктів залізничної інфраструктури.

Ключові слова: пасажирські перевезення, пасажирський залізничний комплекс, сервіс, маршрути пересування осіб з обмеженими фізичними можливостями, пасажиропотік.

Abstract. In this paper describes feasibility of the development of optimal routes of movement within the train station complex on the basis of fuzzy sets. For this analysis the existing organization of theoretical developments and practical experience of the railway station; investigated the current areas of improvement, the level of implementation and forecasting of main indicators of the effectiveness of the existing organization of work of railway station; the calculation of socio-economic efficiency of activities within the Programme on creation of proper conditions for access of people with disabilities to objects of railway infrastructure.

Key words: passenger transportation, passenger railway complex, service, the routes of movement of persons with reduced mobility, passenger traffic.

Вступ. Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими вітчизняними і закордонними розв'язаннями науково-прикладного завдання з підвищення рівня надання транспортних послуг в частині організації пасажирських перевезень було виявлено ряд суперечностей: порівняно не багато уваги приділено в наукових роботах використанню сучасних технологій для надання сервісних послуг особам з обмеженою мобільністю; визначенню оптимальних маршрутів пересування в автоматизованому режимі з використанням більш сучасних методів моделювання, наприклад, з використанням апарату нечітких множин; розрахунку показника якості надання основних та додаткових послуг на залізничному вокзальному комплексі.

Існуючі рішення, серед іншого, стосуються: підвищення вимог до обслуговуючого персоналу; удосконалення процесу модернізації рухомого складу; розробки нового асортименту послуг, що надаються пасажиром; впровадження нових технологій в забезпеченні бронювання і придбання квитків, сучасного оновлення вокзалів, надання інформації тощо. Підвищення якості сервісу в пасажирських перевезеннях - основа для залучення пасажирів на залізничний транспорт і підвищення рентабельності перевезень. Аргументами на користь актуальності нового вирішення є те, що забезпечення доступності, безпеки і зручності вокзальних комплексів для людей з обмеженими можливостями у більшості розвинених країн гарантується законом і є етичною нормою для компаній, керуючих вокзальними комплексами [1, 2, 3]. Таким чином, вирішення науково-прикладного завдання з підвищення рівня надання транспортних послуг в частині організації пасажирських перевезень.

Основний текст. Результат дослідження рівня виконання основних показників ефективності існуючої організації роботи залізничного вокзалу показав, що станом на 2015 рік по ст. К-П в порівнянні з 2013 роком: пасажиропотік – на 17% більше; кількість проданих квитків – збільшилась на 12%; кількість переробленого вантажу та вантажобагажу – зменшилась на 30% (рис. 1-3) [4].

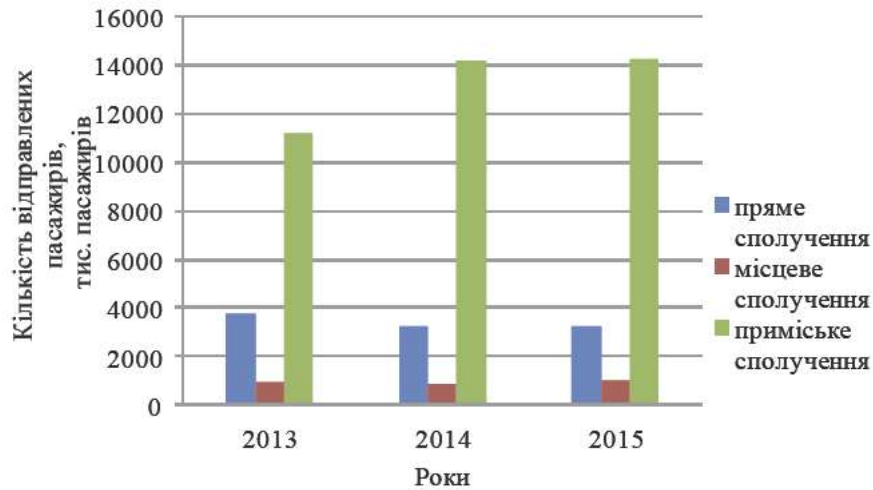


Рис. 1. Динаміка відправлених пасажирів по вокзалу ст. К – II за 2013 – 2015 роки

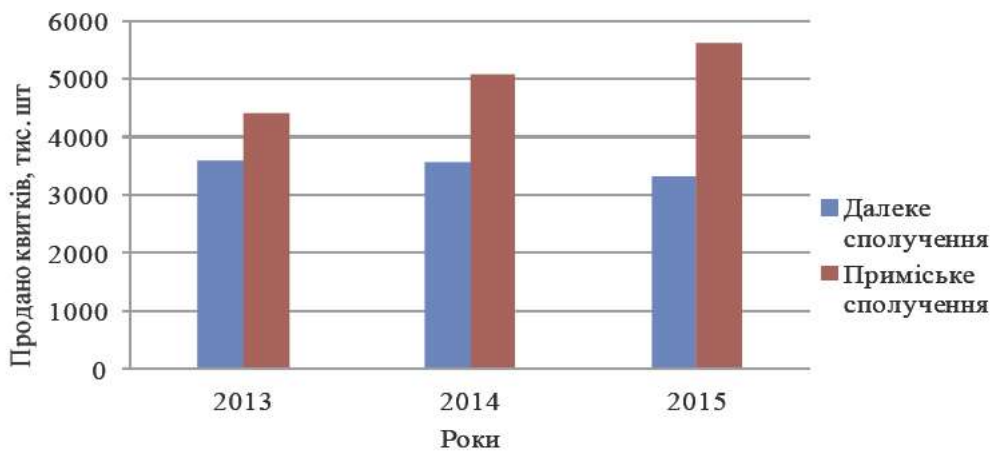


Рис. 2. Динаміка проданих квитків по вокзалу ст. К – II за 2013 – 2015 роки

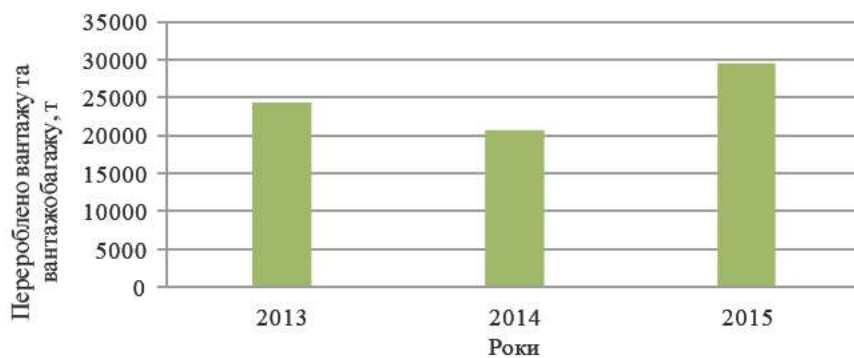


Рис. 3. Динаміка кількості переробленого вантажу та вантажобагажу за 2013 – 2015 роки



Сучасні наукові досягнення у сфері моделювання руху пасажиропотоків необхідно застосовувати при формуванні системи орієнтування, що дозволить визначити основні напрямки удосконалення технології роботи залізничних вокзалів протягом доби та в години «пік» [5]. Додаткові витрати часу і коштів при підборі узгодженого маршруту переміщення створюють незручності при отриманні транспортних послуг і впливають на оцінку клієнтами якості обслуговування пасажирів у вокзальних комплексах.

На сьогодні, ефективне використання та розвиток залізничних вокзальних комплексів розглядається як ключовий елемент багатофункціонального транспортно-пересадочного вузла (ТПВ), насиченого різноманітними об'єктами обслуговування, і виконує крім основної та суспільно-ділові функції. Модернізація вокзалів передбачає реконструкцію існуючих будівель, споруд та прилеглої території, розширення спектра послуг і підвищення їх якості, застосування новітніх технологій в організації та управлінні роботою комплексів. Безперечно, що різні види транспорту повинні функціонувати у взаємозв'язку, забезпечуючи однаковість транспортного обслуговування клієнтів. Взаємодія різних видів транспорту можливе при розробці єдиної бази транспортних і супутніх послуг [6, 7].

Запропоновано вирішення задачі вибору оптимального маршруту переміщення пасажирів здійснити з використанням апарату нечітких множин [8].

Нехай задано безліч варіантів доставки X

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}, \quad (1)$$

Кожен варіант характеризується множиною параметрів оцінки якості Y

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}, \quad (2)$$

Між кожним членом безлічі X і кожним членом безлічі Y має місце нечітке відношення μ_{ij} . Іншими словами, μ_{ij} відображає рівень відповідності i -го варіанту вимогам по j -му параметру ($\mu_{ij} \in [0,1]$; $i=1, \dots, n$; $j=1, \dots, m$).

Якщо зібрати разом всі нечіткі відносини між x_i и y_j , то отримаємо матрицю нечітких відносин R розміром nm

$$R = \{\mu_{ij} | i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m\}, \quad (3)$$

Потрібно вибрати кращий варіант x^* із множини X .

Завдання вибору оптимального маршруту переміщення пасажирів можна записати в наступному вигляді

$$x^* = \text{opt}(X, Y, R, M), \quad (4)$$

де M – використовується модель розв'язання задачі.

У випадку використання моделі, заснованої на операції перетину непарних множин, будемо мати

$$D = y_1 \cap y_2 \cap \dots \cap y_m, \quad (5)$$

де D – кінцева оцінка якості варіантів, певна операцією перетинання приватних



параметрів $y_j, j = 1, \dots, m$.

Операція перетину непарних множин може бути реалізована різними способами. У даній роботі ця операція відповідає взяття мінімуму

$$\mu_D(x_i) = \min \mu_{ij}, j = 1, \dots, m, \quad (6)$$

Задача (4) перетворюється в наступний вид

$$x^* = \{x_k | x_k \in X; \mu_D(x_k) = \max \mu_D(x_i), i = 1, \dots, n\}, \quad (7)$$

Алгоритм розв'язання задачі полягає в наступному: для кожного варіанту x_i обчислюється значення кінцевої оцінки якості $\mu_D(x_i)$, а потім визначається максимальне значення кінцевої оцінки якості $\mu_D(x_k) = \max \mu_D(x_i), i = 1, \dots, n$.

Варіант x_k - є рішенням задачі (7).

Метод вибору напрямку прямування пасажиропотоків з використанням алгоритму пошуку найкоротших шляхів між будь-якими приміщеннями вокзалу заснований на застосуванні тернарної операції і дозволяє отримати матрицю довжин найкоротших шляхів.

Сутність тернарної операції полягає в наступному

$$d_{ik} = d_{ij} + d_{jk}, \text{ якщо } d_{ik} > d_{ij} + d_{jk} \text{ и } i \neq j \neq k, \quad (8)$$

де d_{ik} — довжина деякого шляху, який поєднує i -те та k -те приміщення;

d_{ij}, d_{jk} — довжини шляхів, які поєднують відповідно i -те та j -те, j -те и k -те приміщення.

Розрахунок починаємо із побудови вихідної матриці $D1$, в якій елемент d_{ij} дорівнює довжині дуги (i, k) , якщо така дуга належить вокзалу G , тобто $(i, k) \in G$ и $d_{jk} = \infty$ у протилежному випадку. Одночасно будується матриця $B1$ з елементами b_{ik} , рівними k .

Перерахунок елементів матриці $D1$ у відповідності з тернарною операцією викликає перерахунок елементів матриці $B1$ за наступним правилом

$$b_{ik} = \begin{cases} b_{ij}, \text{ якщо } d_{ik} > d_{ij} + d_{jk}; \\ b_{ik}, \text{ якщо } d_{ik} \leq d_{ij} + d_{jk}. \end{cases} \quad (9)$$

Робота алгоритму починається із застосування тернарної операції при $j=1$, тобто з перерахунку всіх елементів матриць $D1$ и $B1$, крім елементів в першому рядку і першого стовпчика. Все інші елементи матриці $D1$ залишаються без зміни. В результаті отримуємо матриці $D2$ и $B2$. Наступна ітерація зводиться до перерахунку всіх елементів матриць $D2$ и $B2$, окрім елементів другого стовпчика і другої строки, тобто при $j = 2$. Продовжуючи аналогічні розрахунки, отримують останні матриці. Остання матриця - матриця довжин найкоротших шляхів між приміщеннями вокзалу. По ній можна визначити послідовність приміщень і побудувати будь-який з найкоротших шляхів між ними на вокзалі G .

Таким чином, оптимальний маршрут переміщення пасажирів можливо визначити за допомогою довідкової системи «Пошук пасажирського маршруту на різних видах транспорту, що враховує пересадки і наявність вільних місць».



Дану систему можна застосувати для надання довідково-інформаційних послуг у вокзальних комплексах, адаптувати до транспортних мереж великих міст. Оптимальний маршрут доставки клієнтів може бути визначений на основі розглянутої вище моделі. Перевагою даної моделі є простота, а також мінімальний обсяг вхідної інформації.

За результатами прогнозування рівня виконання основних показників ефективності існуючої організації роботи залізничного вокзалу, виявлено, що прогнозний рівень виконання деяких основних показників має тенденцію зменшення. Точність прогнозу розрахована програмою дорівнює в середньому 98%. При проведенні більш детального аналізу фактичних даних за 2015 р. та відповідно прогнозних даних за цей період, можна зробити висновок, параметр середньорічної відносної похибки знаходиться на рівні 3,8% (рис. 4) [4, 9].

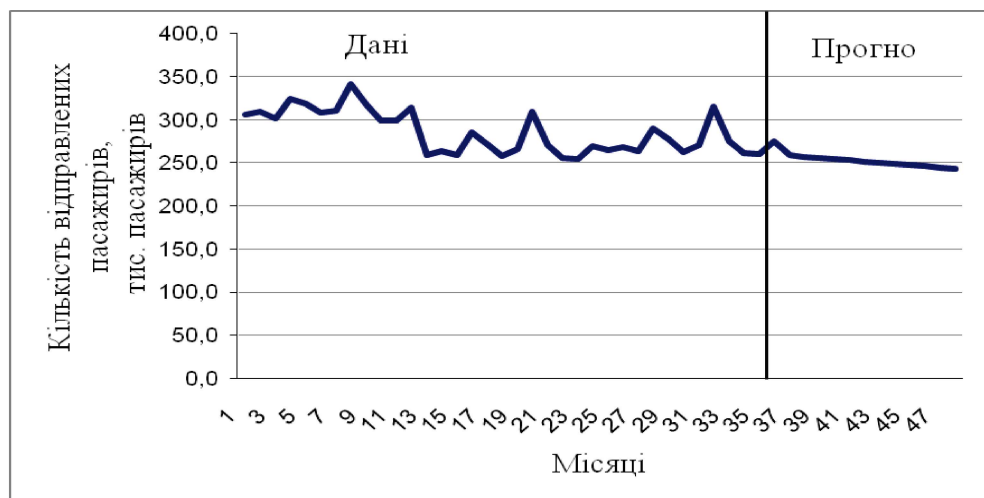


Рис. 4. Графік прогнозу пасажиропотоку в прямому сполученні на основі даних 2013 - 2015 років по місяцях на наступні 12 місяців

Результат дослідження впливу удосконалення організації роботи вокзалу на майбутнє (очікуване) виконання показників оцінки діяльності залізничної транспортної системи наведено в табл. 1 [10, 11].

Таблиця 1

Результат дослідження впливу удосконалення організації роботи пасажирського вокзального комплексу на майбутнє (очікуване) виконання показників оцінки основної діяльності

Досліджуваний період, рік	Назва показника пасажирських перевезень та одиниці виміру	Фактичний показник	Після впровадження запропонованого удосконалення
2015	Відправлено пасажирів, тис. чол.	18563,1	19120
2015	Продано квитків всього, тис. шт.	8943,1	9211,3
2015	Перероблено вантажу та вантажобагажу, т	20759	21381,8
2015	Рівень сервісного обслуговування (0-1)	0,25	0,31



Висновки. Згідно проведених розрахунків, сукупний рівень сервісного обслуговування на вокзалі станції К-П склав 0,25 при оптимальному значенні 1, що свідчить про необхідність розробки заходів щодо підвищення рівня сервісного обслуговування. Значення кожного розглянутого показника впливає на загальний рівень сервісного обслуговування клієнтів, тому у вокзалу є значні резерви для отримання необхідного результату. Після впровадження запропонованих заходів, виконано розрахунок соціально-економічної ефективності заходів в рамках Програми зі створення належних умов для доступу людей з інвалідністю до об'єктів залізничної інфраструктури з 2016 по 2020 рік, яка склала 159,5 тис. грн. в 2020 році при коефіцієнті зростання соціально - економічного ефекту 1,27.

Література:

Концепція Державної програми реформування залізничного транспорту України [Електронний ресурс]: [схвалена Кабінетом Міністрів України 27 грудня 2006р.]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/651-2006-p>. - (Дата звернення: 08. 06. 2016).

Транспортна стратегія України на період до 2020 року [Електронний ресурс]: [схвалена Кабінетом Міністрів України 20 жовтня 2010р.]. - Режим доступу до ресурсу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-p> - (Дата звернення: 08. 06. 2016).

ПАТ «Укрзалізниця» оголосило 2016 рік роком створення належних умов для доступу маломобільних пасажирів до об'єктів залізничної інфраструктури [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uz.gov.ua/press-center/up-to-date-topic/419769/> - (Дата звернення: 08. 09. 2016).

Офіційний сайт Укрзалізниці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.uz.gov.ua. - (Дата звернення: 08. 09. 2016).

Мкртичьян Д. І. Підвищення рівня сервісного обслуговування пасажирів високошвидкісних поїздів на залізничних вокзалах України [Текст] / Мкртичьян Д. І., Мороз В. С. // Зб. наук. пр. / УкрДУЗТ. – Х., 2016. - Вип. 163. - С.72-76.

Пасажирські перевезення (залізничний транспорт): Навч. посібник [Текст] / Т. В.Бутько, О. А. Малахова, А. В. Прохорченко, Д. В. Константінов/ УкрДАЗТ. – Харків: Райдер, 2014. – 260 с.

Ломотько Д. В. Аналіз рівня сервісу в умовах транспортно-пересадочних вузлів на високошвидкісних магістралях [Текст] / Ломотько Д. В., Даценко Г. Г. // Зб. наук. пр. УкрДУЗТ / УкрДУЗТ. – Х., 2016. - Вип. 161. - С.25-35.

Апатцев В. И. Определение оптимального интермодального маршрута перемещения пассажира [Текст] / В. И. Апатцев, А. А. Бычкова // Наука и техника транспорта, 2011. — №4 — С.76-78.

Резер С. М. Логистика пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте [Текст] / С. М. Резер. – М: ВИНТИ РАН, 2007. – 516 с.

Бычкова А.А. Формирование оценки сервисного обслуживания пассажиров на вокзалах [Текст] / А. А. Бычкова // Наука и техника транспорта, 2011. — №2 — С.38-40.



Апатцев В.И. Классификация видов сервисного обслуживания пассажиров на железнодорожных вокзалах и структура оценочных показателей [Текст] / В. И. Апатцев, А. А. Бычкова // Наука и техника транспорта, 2011. — №1. — С.31 -33.

Статья отправлена: 09.12.2016 г.

© Ходаківська Є. В., Шаповаленко С. Ю., Закревська Т. В., Рудик Н. С.

ЦИТ: 416-100

DOI: 10.21893/2410-6720-2016-45-1-100

**Горелик А.В., Горелик В.Ю., Солдатов Д.В., Веселова А.С.
ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СИСТЕМ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ С УЧЕТОМ
НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ**

*Московский государственный университет путей сообщения императора
Николая II (МИИТ) Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9*

Gorelik AV, Gorelik VU, Soldatov DV, Veselova AS

**VALUATION OF LIFE CYCLE OF RAILWAY AUTOMATIC IN VIEW OF
UNPRODUCTIVE LOSSES**

*Moscow State University of Railway Engineering of Emperor Nicholas II (MIIT),
Moscow, Obraztsova street, 9, Building 9*

Аннотация. В работе рассматривается применение методов оценки стоимости жизненного цикла технических систем в области железнодорожного транспорта и их применение для получения экономически обоснованного результата, направленного на снижение затрат с одновременным повышением параметров надежности и производительности.

Ключевые слова: стоимость жизненного цикла, параметры надежности, экономическая эффективность, непроизводительные потери

Annotation. The paper deals with the application of methods to assess the cost of the life cycle of technical systems in the field of railway transport and their use for economically sound results, aimed at reducing costs while increasing the reliability and productivity parameters.

Keywords: life cycle costs, reliability parameters, economic efficiency, unproductive losses

Текущее состояние железнодорожной инфраструктуры и рост грузонапряженности увеличивают риски, связанные с реализацией компанией производственных процессов. Это требует разработки соответствующей методики, предполагающей определение того, как влияет уровень надежности и безопасности железнодорожной инфраструктуры на заданном участке железных дорог с определенным характером эксплуатационной работы на уровень экономических рисков, а также и решения обратной задачи.

Метод оценки стоимости жизненного цикла (СЖЦ) стал широко применяться в области железнодорожного транспорта. До недавнего времени он использовался, в основном, при оценке инвестиционных вложений в подвижной состав, однако сегодня оценка СЖЦ является обязательным этапом