

УДК 656.025.2

В. В. Габа, к.т.н., професор

*(професор кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць»
Державного економіко-технологічного університету транспорту, м. Київ)*

Т. М. Грушевська, к.т.н.

*(старший викладач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць»
Державного економіко-технологічного університету транспорту, м. Київ)*

О. О. Поворознік

*(аспірант кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць»
Державного економіко-технологічного університету транспорту, м. Київ)*

В. П. Костюшко

(заступник начальника виробничого підрозділу Київської дирекції залізничних перевезень Регіональної філії «Південно-Західна залізниця», м. Київ)

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВПЛИВУ ФАКТОРІВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА СИСТЕМУ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Стаття присвячена питанням розробки технічних, технологічних, організаційних та інших факторів, спрямованих на поліпшення ефективності та якості обслуговування пасажирів та вантажовласників. Для удосконалення моделі системи організації залізничних перевезень визначено фактори зовнішнього середовища, які впливають на дану систему. Розглядаються пропозиції щодо покращення системи організації залізничних перевезень, якості обслуговування пасажирів, вантажів та підвищення ефективності залізничних перевезень.

Ключові слова: залізничні перевезення, якість обслуговування пасажирів, вантажів, організація перевезень, вплив факторів зовнішнього середовища.

Статья посвящена вопросам разработки технических, технологических, организационных и других факторов, направленных на улучшение эффективности и качества обслуживания пассажиров и грузовладельцев. Для усовершенствования модели системы организации железнодорожных перевозок определены факторы внешней среды, которые влияют на эту систему. Рассматриваются предложения по улучшению системы организации железнодорожных перевозок, качества обслуживания пассажиров, грузов и повышения эффективности железнодорожных перевозок.

Ключевые слова: железнодорожные перевозки, качество обслуживания пассажиров, грузов, организация перевозок, влияние факторов внешней среды.

Вступ. Система організації залізничних перевезень – це складна динамічна система, результат діяльності якої спрямований на ефективне обслуговування пасажирів, задоволення потреб вантажовласників. Організація пасажирських перевезень повинна забезпечувати зручний час поїздки пасажирів до місця призначення, регулярність

© Габа В. В., Грушевська Т. М., Поворознік О. О., Костюшко В. П., 2016

руху, раціональне використання рухомого складу, повну безпеку й культуру обслуговування пасажирів з виправданими витратами [1].

При організації вантажних перевезень основними критеріями є: схоронність вантажу, вчасність та вартість доставки.

Аналізуючи світовий досвід ринку транспортних послуг, їх конкурентоздатність на 85% залежить від якості наданих послуг. Звідси випливає, що основним завданням залізничних перевезень є формування доступної і стабільної транспортної системи для максимального покриття транспортних потреб населення.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В умовах адаптації залізничного транспорту до ринкової економіки та конкурентного середовища повинен забезпечуватись інтенсивний пошук ефективних технологій організації процесу перевезення та методів їх реалізації.

Високий рівень якості транспортних послуг як у галузі пасажирського, так і вантажного залізничного транспорту, є запорукою, перш за все, безпеки перевезень, надійності, задоволеності споживачів.

Надання послуг залізничним транспортом, якість яких відповідала б потребам пасажирів та вантажовласників, є подальшим напрямком досліджень діяльності залізниць. Система організації залізничних перевезень є надмірно важкою для аналізу, у зв'язку з чим необхідно сконструювати спрощену модель, в яку б не були включені багато другорядних факторів.

Аналіз попередніх досліджень і виділення невирішених раніше аспектів проблеми, яким присвячена стаття. Розвиток досліджень щодо підвищення ефективності організації залізничних перевезень, питань якості надання транспортних послуг як для вантажовласників, так і для пасажирів у науково-практичній літературі згадуються все частіше, що зумовлено зростаючою актуальністю проблеми.

Найбільше робіт було присвячено питанням якості надання транспортних послуг, тривалості доставки вантажів, часу поїздки, часу очікування до початку поїздки, вартісній оцінці часу, що витрачає пасажир на проїзд різними видами транспорту. Серед публікацій доцільно відзначити роботи таких науковців як І.М. Аксьонов, Т.В. Бутько, О.М. Гудков, М.Д. Жердєв, Ф. П. Кочнев, Ю.Ф. Кулаєв, Д.В. Ломотько, В.І. Мацюк, В.К. Мироненко, Ю.О. Пазойський, В.М. Самсонкін та інших авторів.

Враховуючи сучасні тенденції розвитку залізничних перевезень, а також недостатнє дослідження цієї проблеми, дана стаття набуває особливої актуальності, оскільки спрямована на розв'язання важливого науково-технічного завдання покращення організації залізничних перевезень, що забезпечить належну якість транспортного обслуговування населення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Система організації залізничних перевезень – це складна динамічна система, результат діяльності якої спрямований на ефективне обслуговування пасажирів та вантажовласників. Система являє собою не просто набір елементів, а певну цілісність, забезпечувану наявністю глобальної мети і цілей меншого рівня ієрархії, а також взаємозв'язків між її елементами. Як відомо, система розчленовується на кінцеве число компонентів, що мають назву підсистем, кожен з яких у свою чергу можна розділити на більш дрібні елементи [2, 3]. Кожна підсистема складної системи має свою ціль функціонування, яка підпорядковується загальній цілі, що стоїть перед системою.

Проте ефективність та безпечність функціонування системи організації залізничних перевезень визначається наявними в ній ресурсами, достатність та відповідність яких виконуваним системою функціям слід розглядати у взаємодії різних аспектів. Дана система полягає в єдності рішень соціальних, технічних, технологічних, організацій-

них та інших факторів (рис. 1), спрямованих на поліпшення ефективності та якості обслуговування пасажирів та вантажовласників. Це такі фактори:

Технічні фактори. Приведення у відповідність з обсягами робіт рухомого складу для раціональної організації як пасажирських так і вантажних перевезень. Наявність технічної можливості використання рухомого складу за модульним принципом.

Експлуатаційні фактори. Являють собою:

- послідовність виконання всіх операцій процесу перевезень за схемою організації, швидкості руху та часу відправлення;
- можливість забезпечення мінімального часу обороту поїзда та максимальної маршрутної швидкості;
- наявність резерву пропускної спроможності у відповідний час доби в умовах відсутності повного розмежування руху вантажних та пасажирських поїздів.

Організаційні фактори. Загальне управління й організація приміськими, пасажирськими та вантажними перевезеннями.

Економічні фактори. Передбачають порядок встановлення тарифів і реалізації проїзних документів, розрахунок показників економічної ефективності.

Маркетингові фактори. Передбачають дослідження транспортного ринку, що є основою раціональної організації.

Соціальні фактори. Пасажири різних категорій, зокрема соціально незахищені, не завжди мають можливість вибору між поїздами, автомобільним транспортом загального користування і приватним автомобілем.

Екологічні фактори. До цих факторів належать елементи природного середовища, що впливають на існування й розвиток системи організації залізничних перевезень.

Конкурентні фактори. Для заохочення пасажирів саме до залізничного транспорту необхідно забезпечувати більш привабливі умови поїздки порівняно з альтернативними (конкуруючими) можливостями подорожі.

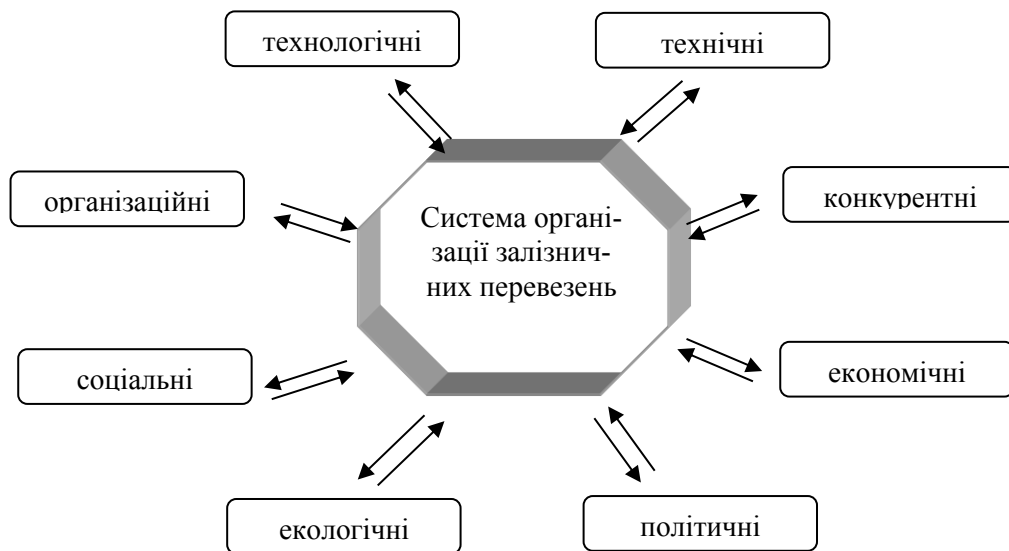


Рис. 1. Фактори зовнішнього середовища системи організації приміських залізничних перевезень

Модель системи організації залізничних перевезень без врахування другорядних факторів, з тенденціями розвитку й інтеграції, з іншого, – із змінами технології їх функціонування [4] представлено на рис. 2.

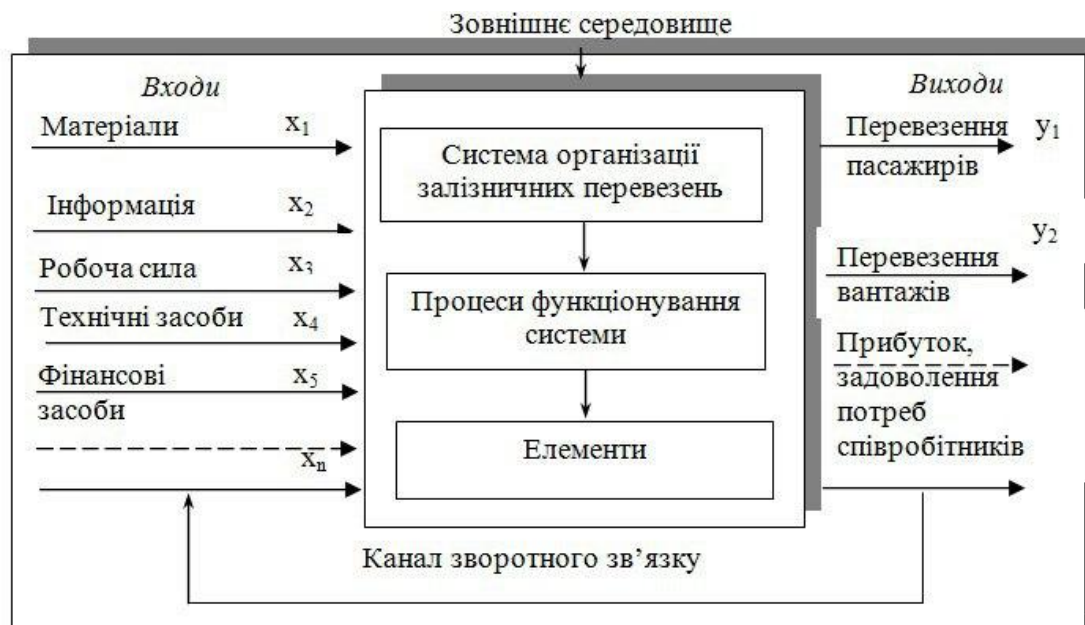


Рис. 2. Спрощена модель системи організації залізничних перевезень

Система організації залізничних перевезень функціонує у певному зовнішньому середовищі. Зовнішнє середовище – це все те, що знаходиться зовні системи, включаючи необхідні умови для існування розвитку системи. Взаємодія між системою та зовнішнім середовищем здійснюється за допомогою входів та виходів. Вхід системи – це вплив на неї зовнішнього середовища. Вихід системи – результат функціонування системи для досягнення певної мети. Загальна кількість взаємодій системи із зовнішнім середовищем дуже велика, тому в даній статті обмежимося лише деякими з них.

Система залізничного транспорту може бути охарактеризована наступними елементами [4]:

мета існування (головне завдання): переміщення об'єктів (пасажирів, вантажів), що характеризується за допомогою роду, кількості і властивостей об'єктів, які потрібно переміщувати; напрямок переміщення, початковий пункт переміщення (місце початку поїздки пасажирів або відправлення вантажів) і кінцевий пункт переміщення (місце закінчення поїздки пасажирів або прибуття вантажів); якісних параметрів переміщення (вигода, час переміщення, кількість пересадок або перевантажень і т.д.);

входи: матеріали, інформація, енергія, робоча сила, технічні і фінансові засоби та ін. Оснащення: технічна інфраструктура залізничного транспорту (лінії, станції, засоби сигналізації, централізації, блокування і зв'язку, локомотивні і вагонні депо, ремонтні майстерні), а також рухомий склад;

люди: персонал, який обслуговує систему і користується елементами оснащення при реалізації процесів переміщення; кількість осіб та їх кваліфікація;

процес функціонування системи (трансформація входів у виходи): виконання операцій, необхідних для реалізації виходів;

виходи: необхідне просторове змінення розміщення об'єктів переміщення (пасажирів) – реалізація перевізних послуг;

зовнішнє середовище: набір різних факторів, які не належать до системи організації, властивості яких однаково впливають на цю систему і одночасно піддаються змінам під впливом її діяльності.

Систему організації залізничних перевезень можна розглядати як систему, в якій трансформується вхідний потік $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – потік робочої сили, матеріалів, технічних і фінансових засобів, енергії і т.д. у вихідні потоки $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ – потоки транспортних послуг, необхідне переміщення пасажирів, вантажів, затрати фінансових коштів і т.д., що можна записати у вигляді векторів [4].

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n \end{bmatrix}, \text{ а також } y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ y_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

Вхідні потоки X трансформуються у вихідні Y шляхом взаємодії різного роду пристроїв і технічно-організаційних засобів, а також шляхом організації роботи персоналу транспорту. Цей процес можна записати у такому вигляді [2, 5].

$$y = T \cdot x, \quad (2)$$

де T – коефіцієнт трансформації вхідних потоків X у вихідні Y шляхом взаємодії різного роду пристроїв і технічно-організаційних засобів.

Система організації залізничних перевезень на залізничному транспорті належить до групи складних ймовірнісних систем у зв'язку з великою кількістю елементів і численними внутрішніми зв'язками, а також сильним зовнішнім впливом.

Розробка розвитку системи організації перевезень є процесом прийняття рішень або процесом підготовки моделей бажаних станів системи в окремі роки $t_1, t_2, \dots, t_n$ [2, 4]. Під поняттям «модель стану системи організації залізничних перевезень» мають на увазі інформаційну модель, яка містить інформацію про технічний стан і технологічні процеси даної системи.

Моделювання бажаних станів системи в $t_1, t_2, \dots, t_n$ роки у вигляді варіантів $W_1, W_2, \dots, W_m$, враховуючи велику складність цього процесу, повинно проходити в такій послідовності [2]:

- 1) набір технічних засобів, що відповідають заданим цілям і прийнятим процесам їх реалізації (входи системи);
- 2) визначення процесів реалізації заданих цілей (трансформація);
- 3) визначення кількісних і якісних цілей діяльності системи – перевізних потенціалів (виходи системи);

При такому впорядкуванні процесу проектування моделі стану системи кожен із чергових етапів проектування є функцією дій, які реалізовані на попередньому етапі.

Прагнення запроєктувати раціональні моделі стану системи може бути реалізоване на основі [2, 6]:

вибору характеристик системи, що найбільш підходять, виходячи з якісних вимог, а одночасно і з урахуванням обмежень надходження в систему лімітованих ресурсів;

розробки $z \geq m$ варіантів стану системи та їх перевірки з точки зору мінімізації введення лімітованих ресурсів; для отримання m раціональних варіантів стану системи необхідна розробка значно більшої кількості варіантів;

усунення технічних протиріч;

вибору багатьох m варіантів стану системи з найбільш вигідною трансформацією $x = T^{-1} \cdot y$.

Потреби в перевезеннях пасажирів, вантажів, що реалізуються залізничним транспортом, в перспективі в якісному відношенні будуть ще сильніше диференційовані [2]. Для того щоб забезпечити найбільш повні їх потреби, необхідно детально розглянути їх для того, щоб організація перевезень пасажирів, вантажів найбільшою мірою відповідала би поставленим вимогам.

Для прикладу розглянемо систему організації пасажирських перевезень. Кожен із запроєктованих варіантів моделі станів системи залізничних перевезень повинен відповідати таким основним умовам:

а) у сфері кількісних завдань:

перевізний потенціал системи, враховуючи нерівномірність надходження заявок на перевезення, повинен бути в будь-який момент часу рівний їм або перевищувати їх, тобто

$$P^{1, 2, \dots, 5} t \leq K_{\rho}^{1, 2, \dots, 5} t, W \gamma^{1, 2, \dots, 5} t, \quad (3)$$

$$P^{1, 2, \dots, 5} t \leq K_{\rho\rho}^{1, 2, \dots, 5} t, W \gamma^{1, 2, \dots, 5} t, \quad (4)$$

де $P^{1, 2, \dots, 5} t$ – потреби в перевезеннях, завдання для системи приміських пасажирських перевезень, вимірюються кількістю пасажирів різних n категорій в році t ;

$P^{1, 2, \dots, 5} t$ – те саме, лише в пасажиро-кілометрах у році t ;

$K_{\rho}^{1, 2, \dots, 5} t, W$ – перевізний потенціал системи приміських пасажирських перевезень у варіантах $W_{1,2,\dots,m}$, вимірюється кількістю місць, що представляються в поїздах у році t ;

$K_{\rho\rho}^{1, 2, \dots, 5} t, W$ – те саме вимірюється в пасажиро-кілометрах у році t ;

$\gamma^{1, 2, \dots, 5} t$ – коефіцієнт нерівномірності заявок на перевезення, що реалізуються в окремих підсистемах у році t .

Виконання вказаних загальносистемних умов перевіряється на відповідних етапах проектних робіт на рівні районів, а стосовно конкретних груп перевізних завдань – на рівні окремих напрямків.

б) у сфері якісних завдань:

рівень якісних параметрів перевізних послуг для системи повинен відповідати умові (3). Під поняттям «якісні параметри перевізних послуг» у галузі пасажирських перевезень слід розуміти набір характеристик цих послуг, в який входять:

- 1) час поїздки пасажира P_1 ;
- 2) частота курсування поїздів на різних напрямках P_2 ;
- 3) населеність поїздів P_3 ;

4) стандарт зручностей поїздки (внутрішнє планування вагонів, зручність місць для сидіння, якість освітлення, опалення, рівень шуму, плавність ходу), санітарні пристрої, набір додаткових послуг (зв'язок, інформація тощо), розваги (кіно, телебачення) P_4 .

У цей набір параметрів не включено такі якісні вимоги, як виконання графіка руху поїздів і забезпечення безпеки руху. Формування цих параметрів залежить перш за все від:

- ступеня завантаження пропускної спроможності ліній і станцій;
- рівня надійності елементів системи.

Зазначені вище параметри повинні розглядатися на етапі проектування величини і структури парку рухомого складу, а також розвитку інфраструктури залізничного транспорту. Значення цих питань і ступінь їх складності вимагають проведення окремих досліджень, які повинні визначити зв'язок між рівнем надійності елементів системи та якістю перевізних послуг [2].

Розроблювані варіанти стану системи організації перевезень в $t_1, t_2, \dots, t_n$ роки повинні відповідати умовам необхідності:

- а) постійного підвищення якості перевізних послуг

$$K_{\rho j} t_0 < K_{\rho j} t_1, W < K_{\rho j} t_2, W < \dots < K_{\rho j} t_n, W ; \quad (5)$$

- б) постійного зближення рівнів потрібних і запропонованих якісних характеристик перевізних послуг.

Якщо

$$\begin{aligned} P_j t_1 - K_{\rho j} t_1, W &= \Delta K_{\rho j} t_1, W ; \\ P_j t_2 - K_{\rho j} t_2, W &= \Delta K_{\rho j} t_2, W ; \end{aligned} \quad (6)$$

.....

$$P_j t_n - K_{\rho j} t_n, W = \Delta K_{\rho j} t_n, W ,$$

то

$$\Delta K_{\rho j} t_1, W > \Delta K_{\rho j} t_2, W > \dots > \Delta K_{\rho j} t_n, W .$$

- в) гарантування хоча б мінімального стандарту якості перевізних послуг:

$$\begin{aligned} K_{\rho j} t_1, W &> Q_{\rho} t_1 ; \\ K_{\rho j} t_2, W &> Q_{\rho} t_2 ; \\ &\dots\dots\dots \\ K_{\rho j} t_n, W &> Q_{\rho} t_n , \end{aligned} \quad (7)$$

де величини $Q_{\rho} t_1, Q_{\rho} t_2, \dots, Q_{\rho} t_n$ представляють собою нормативний мінімум величин, що характеризують стан перевізного процесу в $t_1, t_2, \dots, t_n$ роки .

У рівняннях (5) – (7) дані значення P_j і $K_{\rho j}$ відносяться в цілому до системи пасажирських перевезень і до всіх якісних характеристик, що розглядаються. При розробці вдосконалених варіантів стану системи приймається, що вони формуються відповідно до умови:

$$K_{\rho j} t_1, W_1 < K_{\rho j} t_2, W_2 < \dots < K_{\rho j} t_1, W_m . \quad (8)$$

Дана умова означає, що чим вищий порядковий номер варіанта моделі, тим кращі параметри якості перевізних послуг.

Висновок. В процесі дослідження системи організації залізничних перевезень виявлено, що процес управління даною системою можна здійснювати за різними аспектами її діяльності. Дана система полягає в єдності рішень соціальних, технічних, технологічних, організаційних і економічних факторів, спрямованих на підвищення ефективності та якості обслуговування пасажирів, вантажів. Для удосконалення моделі системи організації залізничних перевезень визначено фактори зовнішнього середовища, які впливають на дану систему.

Отже, можна стверджувати, що організація системи залізничних перевезень виявляється в різних формах і досягає мети за допомогою різноманітних наукових методів. Під формою забезпечення залізничних перевезень розуміють врахування впливу зовнішніх факторів на відповідний об'єкт, процес з метою підтримання стабільного функціонування транспортної системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грушевська Т.М. Фактори, що впливають на організацію приміських пасажирських перевезень у великих мегаполісах [Текст] / Т. М. Грушевська // Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми економіки і управління на залізничному транспорті». ЕКУЖТ. – 8 – 11 жовтня 2013 року, г. Судак, АР Крим. – К.: ДЕДУТ, 2013. – С. 295 – 296.
2. Л. фон Берталанфі. Обща теорія систем: критический огляд. / В збірник перекладів «Дослідження по загальній теорії систем». – М.: Прогрес, 1969. – 520 с.
3. Шарапов О. Д. Системний аналіз / Шарапов О. Д., Терехов Л. П., Сіднев С. П. – К.: Вища школа, 1993. – 303 с.
4. Басевич Т. Процеси розвитку залізничного транспорту: [пер. з польск. Е.С. Сергеева / під ред. В.К. Суворова] / Т. Басевич, Л. Новосельський. – М.: Транспорт, 1981. – 129 с.
5. Мынарский С. Элементы теории систем и кибернетики. – Варшава: Экономика, 1974.
6. Хведорович И. Оптимальный выбор в проектировании // ПАН, Институт организации и управления. Отдел праксеологии (материалы для семинара). – Варшава, 1975.

Vasul V. Gaba, PhD (Technical Sciences), Professor
(Professor, Operation of Transportation Processes Chair, State University for Transport Economy and Technologies)
Tetiana M. Hrushevska, PhD (Technical Sciences)
(Associate Professor, Operation of Transportation Processes Chair, State University for Transport Economy and Technologies)
Victor P. Kostyushko
(Graduate Student of Transportation Processes Chair, Deputy Head of the Unit of the Kyiv Regional Directorate of Rail Transport Branch «South-Western Railway»)

FORMALIZATION ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE ORGANIZATION OF RAIL TRANSPORT

Article is devoted to the development of technical, technological, organizational and other factors to improve efficiency and quality of service for passengers and cargo. To improve system model railroading of the environmental factors that affect this system. Proposals for improving the system of rail transportation, the quality of service for passengers, cargo and improve the efficiency of rail transportation are given.

Keywords: *rail transportation, quality of service for passengers and cargo, the organization of transportation, environmental factors.*

REFERENCES

1. Hrushevska T.M. Faktory, shcho vplyvaiut na orhanizatsiiu prymiskykh pasazhyrskykh perevezen u velykykh mehapolisakh [Factors that affect the organization of suburban passenger transportation in major metropolitan areas], Materialy VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Problemy ekonomiki i upravleniya na zheleznodorozhnom transporte». EКУZhT, Sudak, AR Kryim, K.: DETUT, 2013, pp. 295 – 296.
2. L. fon Bertalanfi. Obschaya teoriya sistem: kriticheskiy obzor [General systems theory: a critical review] V sbornike perevodov «Issledovaniya po obschey teorii sistem», M.: Progress, 1969, 520 pp.
3. Sharapov O. D., Terekhov L. P., Sidnev S. P. Systemnyi analiz [System Analysis], K.: Vyshcha shkola, 1993, 303 pp.
4. Basevich T., Novoselskiy L. Protsessyi razvitiya zheleznodorozhnogo transporta: [per. s polsk. E.S. Sergeeva / pod red. V.K. Suvorova] (Processes of rail transport development), M.: Transport, 1981, 129 pp.
5. Myinarskiy S. Elementy teorii sistem i kibernetiki [Elements of systems theory and cybernetics] Varshava: Ekonomika, 1974.
6. Hvedorovich I. Optimalniy vyibor v proektirovanii [Optimal choice in designing] PAN, Institut organizatsii i upravleniya. Otdel prakseologii (materialy dlya seminara), Varshava, 1975.