

УДК 656.2.072.2

**АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВОКЗАЛІВ В УМОВАХ  
ЗДІЙСНЕННЯ ТРАНСФЕРНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

Кандидати техн. наук А. В. Прохорченко, О. О. Журба, магістрант Я. Є. Кобаренко

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ  
ВОКЗАЛОВ В УСЛОВИЯХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ТРАНСФЕРНЫХ  
ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК**

Кандидаты техн. наук А. В. Прохорченко, О. А. Журба, Я. Е. Кобаренко

**ANALYSIS OF THE WORK STATION UNDER THE CONDITIONS OF THE  
TRANSFER OF THE PASSENGER TRAFFIC**

Ph.D. A. Prokhorchenko, O. Zhurba, master student Y. Kobarenko

*У роботі проведено аналіз передового досвіду організації роботи залізничних вокзалів в умовах здійснення трансферних пасажирських перевезень, що дало змогу сформулювати основні напрямки розвитку трансферних пасажирських перевезень на залізничному транспорті України. Досліджено технології роботи найбільших залізничних вокзалів світу. Доведено ефективність застосування технології трансферних перевезень на залізницях світу. Встановлено необхідність формалізації процесу перевезень пасажирів з урахуванням пересадок між швидкісними і звичайними поїздами на залізничних вокзалах України.*

**Ключові слова:** трансферні пасажирські перевезення, залізничний вокзал, пересадочний комплекс, швидкісний поїзд, залізнична мережа.

*В работе проведен анализ передового опыта организации работы железнодорожных вокзалов в условиях осуществления трансферных пассажирских перевозок, что позволило сформулировать основные направления развития трансферных пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте Украины. Исследованы технологии работы наиболее крупных железнодорожных вокзалов мира. Доказана эффективность применения технологии трансферных перевозок на железных дорогах мира. Установлена необходимость формализации процесса перевозок пассажиров с учетом пересадок между скоростными и обычными поездами на железнодорожных вокзалах Украины.*

**Ключевые слова:** трансферные пассажирские перевозки, железнодорожный вокзал, пересадочный комплекс, скоростной поезд, железнодорожная сеть.

*The article analyzes the best practices of the organization of the railway stations under the conditions of transfer passengers, which made it possible to formulate the basic directions of the transfer of passenger traffic on the railways of Ukraine. Studied the technology of most railway stations in the world. Analysis of trends in passenger traffic showed that current approaches to improving technology Railway stations require submission to the interchange as an integrated complex. This approach requires technology research stations working from the perspective of system analysis, namely considering its interaction with other complex interchange that will realize the trip passengers "single ticket" within technology transfer traffic. Analysis of transfer passenger traffic on the railways proved that in Ukraine this technology practically not developed. Greater development of these freight railways to become the Netherlands, Japan, Germany, France, thus improving the quality of rail passenger services and attract more passengers from other modes of transport. Established the need to formalize the process of passenger connections between the light-speed and conventional trains on the railway stations of Ukraine.*

**Keywords:** transfer passenger transport, railway station, interchange complex, high-speed train, the railway network.

**Вступ.** В умовах інвестиційно-інноваційного розвитку економіки України, який має забезпечити перехід до постіндустріального суспільства з характерною зміною структури транспортного ринку, необхідним є вдосконалення залізничної транспортної системи на концептуальному рівні, що дасть змогу залізницям надавати послуги нової якості, а отже, виграти конкурентну боротьбу між видами транспорту за неосвоєний сегмент ринку [1, 2].

Впровадження Програми швидкісного руху пасажирських поїздів між основними мегаполісами вимагає перегляду зони покриття і системи організації маршрутів прямування пасажирських поїздів з необхідністю створення на базі існуючих

залізничних вокзалів системи інтегрованих пересадочних комплексів [3]. Оскільки обмежена дальність прямування швидкісних поїздів передбачає організацію швидкісних сполучень між вузлами, так званими хабами (англ. hub), важливим є впровадження наскрізних технологій перевезень пасажирів з урахуванням зон тяжіння хабів. Така система організації перевезень призведе до збільшення навантаження на інфраструктуру залізничних вокзалів та потребує ефективного вирішення задачі трансферних перевезень пасажирів з реалізацією подорожі пасажирів з пересадками “за єдиним квитком” з урахуванням мінімізації загального часу прямування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Перші теоретичні та практичні дослідження щодо формування, близьких до сучасних, підходів організації залізничних пасажирських перевезень і технології роботи залізничних вокзалів почалися вже на початку 60-х років минулого сторіччя, зокрема в роботах Ф.П. Кочнева, В.А. Федорова, Г.Н. Плахова, Б.Є. Марчука [4, 5, 6].

Відповідно до них доведено необхідність науково обґрунтованого вирішення технологічних задач моделювання і прогнозування пасажиро- і поїздопотоків за напрямками залізничної мережі, складання плану формування і схем обігу пасажирських поїздів, проведення аналізу завантаження пристроїв залізничних вокзалів та ув'язки розкладу поїздів у вузлах між собою і з іншими видами транспорту. Вперше були закладені основи функціонування єдиної системи управління продажем квитків на мережі залізниць, що дало змогу в подальшому створити ідеологічну основу сучасної автоматизованої системи управління (АСУ) пасажирськими перевезеннями.

У перших дослідженнях професора Ф. П. Кочнева [4] запропоновано спосіб розрахунку плану формування пасажирських поїздів (ПФПП) для полігону мережі із семи станцій на основі техніко-економічних розрахунків. Подальший розвиток поставлена задача отримала у роботах [7,8], в яких запропоновано здійснювати розрахунки за допомогою електронно-обчислювальних машин, що дало можливість підвищити складність постановки задачі і, як наслідок, проводити розрахунки в цілому для великих полігонів залізничної мережі. Однак вищенаведені розрахунки не передбачали можливості обліку подорожі пасажирів з урахуванням пересадки.

Про доцільність проведення розрахунків ПФПП на рівні залізничної мережі з урахуванням пересадки пасажиропотоків вказано у роботі [9]. Вперше професор

Ю. О. Пазойський запропонував рішення задачі побудови плану формування поїздів з одночасним розподілом пасажиропотоків по поїздах та обліком оцінок різних варіантів пересадок пасажирів. Постановка даної задачі зводиться до задачі синтезу мережі для заданого багатопродуктового потоку. Однак застосування методу оптимізації для задач такого класу є достатньо складним при вирішенні задачі великої розмірності.

Питанням планування перевезень з урахуванням пересадки пасажиропотоків приділяється велика увага в ряді закордонних країн [10-13]. Так, у роботі вчених Сеульського національного університету [10] для аналізу варіантів стикування в залізничній мережі високошвидкісних поїздів (англ. High Speed Railroad, HSR) із звичайними поїздами розроблено модель цілочисельного нелінійного програмування. Результати досліджень свідчать про підвищення ефективності функціонування залізничної мережі в цілому за рахунок планування типових варіантів пересадки пасажиропотоків. У роботі китайських вчених [14] запропоновано комплексний підхід щодо вирішення задачі планування роботи взаємопов'язаних пасажирських терміналів на залізничній мережі з урахуванням функціонування пасажирських станцій у взаємодії з прилеглими дільницями.

Враховуючи необхідність взаємодії залізниць з іншими видами транспорту, в дослідженні [15] запропоновано не обмежуватись межами планування пересадок лише на залізничному транспорті. Як наслідок, розроблено математичну модель координації пересадок пасажиропотоків у мережі інтермодальних транзитних перевезень за схемою пасажирський поїзд – автобус. Постановка задачі дає змогу врахувати інтереси пасажирів та операторів залізничних і автобусних компаній. Задача вирішується за допомогою чисельного методу Пауелла,

що заснований на послідовному застосуванні процедури оцінювання з використанням квадратичної апроксимації, що не дозволяє надати моделі адаптивного характеру та базується на циклічному графіку руху, який не застосовується в Україні.

Проведені наукові дослідження підтверджують складність вирішення задач комплексного розвитку залізничних вокзалів в єдиній мережі пасажирських сполучень високошвидкісного, швидкісного і звичайного руху поїздів. Існуючий рівень теоретичних розробок для практичної реалізації зазначеної задачі вимагає системного підходу до організації роботи залізничних вокзалів на основі застосування нових методів, які дозволять моделювати різні варіанти проїзду пасажирів у поїздах різних категорій з урахуванням пересадок, що дасть можливість реалізувати концепцію трансферних перевезень пасажирів, встановити завантаження інфраструктури залізничних вокзалів і, як наслідок, підвищити точність планування перевезень на залізницях України.

**Визначення мети та задачі дослідження.** Дана робота має на меті проаналізувати передовий досвід організації роботи залізничних вокзалів в умовах здійснення трансферних пасажирських перевезень, що дозволить сформулювати основні напрямки розвитку трансферних пасажирських перевезень на залізничному транспорті України.

**Основна частина дослідження.** Досвід збільшення швидкості і темпів руху пасажирських поїздів у таких країнах, як Великобританія, Нідерланди, Німеччина, США, Франція, Японія і багатьох інших, свідчить, що залізничні вокзали стали елементами інтегрованих пересадочних комплексів [16, 17, 18], а пасажирів при плануванні подорожі, як правило, використовують декілька поїздів або різні види транспорту, що обумовлює організацію перевезень з пересадками (від

однієї і більше) за єдиним проїзним документом – трансферні перевезення пасажирів.

Одним із прикладів концептуальної зміни організації залізничних перевезень є введення в Нідерландах у 2006 році нового розкладу руху поїздів. Здійснені найбільш істотні зміни за останні 35 років у графіку руху дали змогу скоротити кількість поїздів далекого прямування, а замість цього запропоновані трансферні перевезення пасажирів, тобто організовані швидкі стикування поїздів у межах однієї платформи. Такий підхід дозволив за основними напрямками встановити курсування поїздів однієї категорії з поїзним інтервалом 15 хвилин, а по всіх інших лініях – в 30 хвилин [19]. У тому числі було зменшено навантаження на інфраструктуру центрального вокзалу Амстердама за рахунок організації пересадок пасажирів, що їдуть прямими поїздами на схід і захід країни у приміській зоні столиці.

Залізничні системи в різних європейських країнах використовують регулярний розклад (циклічний), в якому поїзди прибувають і відправляються через чітко визначені інтервали. Такий розклад обумовлений високим попитом на перевезення та простотою виконання регулювання диспетчерськими службами. За таких умов залізничні вокзали більшості країн Європейського союзу обслуговують 80-90 % загального пасажиропотоку, що припадає на локальні поїздки з тривалістю подорожі декілька годин, і лише 10-20 % – це прямі перевезення з тривалістю подорожі 10-15 годин [20]. Інтенсивність руху поїздів головним чином залежить від густоти населеності і ступеня економічного розвитку країни.

Розклад руху поїздів з інтервалом півгодини або 10-15 хвилин характерний для залізничних вокзалів Німеччини, Швейцарії, Австрії, Бельгії, Нідерландів, Данії, Італії, Великобританії, Чехії, Угорщини, Польщі. Поступово на схожий

ритм переходить Франція. В інших країнах – Швеції, Фінляндії, Норвегії, Іспанії, Португалії, Словаччині, – такий інтенсивний рух існує тільки в щільно населених районах біля міст-мільйонників.

В умовах застосування циклічного розкладу руху пасажирських поїздів у Німеччині набула поширення організація трансферних перевезень. Графік руху поїздів далекого сполучення (Deutsche Bahn, DB) і приміських поїздів (S-Bahn) об'єднані в єдину систему, що дозволяє звести час поїздки до мінімуму за рахунок організації типових пересадок. Допустимим часом для здійснення пересадки вважається строк у три-чотири хвилини. Однією із важливих умов організації таких перевезень є високий рівень інформування пасажирів. При плануванні поїздки завжди існує варіант отримання маршруту, з докладним зазначенням часу і місця пересадок, і навіть номери колії. Таку інформацію можна отримати у вигляді роздруківки в касира на залізничному вокзалі або через веб-сайт залізниць Німеччини [21]. В останньому існує можливість встановлювати запит на час пересадки (трансфера) – “стандартний” або 15, 30 і 45 хвилин, а також можливим є отримання інформації про маршрут і час пересадки від одного вокзалу до іншого при переміщенні пішки або громадським транспортом. Окремо на веб-сайті кожного вокзалу міститься інформація для пасажирів щодо запізнь поїздів та змін у розкладі.

В умовах організації такої системи перевезень усі залізничні вокзали Німеччини залежно від рівня обслуговування пасажирів поділяються на шість категорій. Основні обсяги роботи виконуються на вокзалах першої та другої категорій. До першої категорії належать 20 вокзалів, що розташовані в мегаполісах і виконують функції транспортних вузлів (Берлін-Центральний, Франкфуртський вокзал, Майнц, Штутгарт-Центральний). Найбільш близькі за функціями, але з

меншими обсягами роботи функціонують 63 вокзали другої категорії. На таких вокзалах здійснюються пересадки між поїздами далеких сполучень [22].

Для перерозподілу навантаження на вокзали у великих містах у розкладі руху пасажирських поїздів далекого сполучення по прибутті закладають одну зупинку на станціях приміської зони, де можна здійснити пересадку на міський, приміський або регіональний транспорт (Берлінський вузол) [23]. Одним із сучасних залізничних вокзалів Німеччини є Берлін-Центральний. Технологічний процес роботи цього вокзалу передбачає нормативний час на пересадку пасажирів з одного поїзда на інший не більше восьми хвилин. На вокзалі чітко організована система орієнтування для пасажирів [24]. При цьому особливу увагу приділено організації руху маломобільних груп пасажирів. Так, на виходах до приймально-відправних колій у підлогу вмонтовані ребристі орієнтири для сліпих пасажирів, на поручнях ескалаторів, що рухаються, передбачені спеціальні таблички з позначенням цифри або шрифтом для сліпих, за якими пасажир на дотик може визначити номер колії.

Одним із прикладів інтеграції залізничних вокзалів у систему високошвидкісних залізниць є Франція. Топологія мережі залізниць TGV розбита на чотири сектори та об'єднує 230 залізничних вокзалів, які сполучені між собою курсуванням близько 400 поїздів, що виконують щоденно 650 рейсів при середній швидкості пересування 300 км/год [25]. Усі залізничні вокзали, які обслуговують поїзди TGV, розташовані в центрі міста, що надає перевагу залізницям перед авіаційним транспортом. Для стимулювання пасажирів до подорожі залізничним транспортом з пересадкою на Французьких залізницях (SNCF) застосовується система знижок на проїзні документи. Цікавою є організація системи орієнтування на Ліонському вокзалі (англ.

Gare de Lyon), два зали якого оформлені в синій та жовтий кольори, кожний з окремим виходом до своїх приймально-відправних колій. Для простоти орієнтування на вокзалі в розкладі прибуття та відправлення поїздів останньою колонкою позначений колір залу, через який можна вийти до необхідної платформи.

На даний час на залізницях Європи в практиці пасажирських перевезень введено поняття комбінованої мобільності. Під ним розуміється взаємодія різних видів транспорту із залізничним для оптимізації подорожі пасажира “від дверей до дверей”. Складовою мобільності є організована за цільовим принципом інфраструктура вокзалів, що забезпечує здійснення типової пересадки пасажирів, система інформування пасажирів по всьому транспортному ланцюгу, інтегрована плата за проїзд із справедливим розподілом доходів тощо. Так, на Швейцарських федеральних залізницях узгоджений розклад руху пасажирських поїздів та міського транспорту, введені єдині смарт-картки для оплати проїзду, створена загальна система інформування пасажирів. За такою системою, що дає можливість пасажирам подорожувати за єдиним квитком, задіяні більш 200 транспортних компаній. Майже 250 тис. пасажирів щорічно користуються майже всією мережею різних видів транспорту, купуючи так званий наскрізний сезонний квиток. На залізницях Фінляндії сумісно з іншими видами транспорту також реалізується програма створення на базі залізничних вокзалів мережі центрів комплексного обслуговування пасажирів з можливістю продажу “єдиного квитка”.

Аналіз функціонального призначення залізничних вокзалів у Сеулі (Південна Корея), Кембриджі (США), Пекіні (Китай), Берліні (Німеччина), Нагоя (Японія), Ватерлоо (Великобританія) [26, 27] та в інших країнах світу довів, що простежується тенденція спеціалізації

вокзалів для обслуговування транзитних потоків пасажирів, що користуються залізничним транспортом або здійснюють подорож декількома видами транспорту. Окрім існуючого переходу універсальних залізничних вокзалів до багатофункціональних комплексів, простежується тенденція створення на їх базі інтегрованих залізничних пересадочних комплексів, так званих терміналів (англ. terminal). Такий пересадочний комплекс виконує функції об'єднання різних видів транспорту: залізничного, авіаційного, міського, приміського та забезпечує найбільш швидко та компактно пересадку для пасажирів за умови надання різних видів товарів та послуг, що не пов'язані з основною діяльністю – організацією перевезення пасажирів.

У закордонній практиці при удосконаленні технології роботи залізничних вокзалів приділяється багато уваги правильній організації простору приміщень вокзалу на основі принципів зонування. За розташуванням функціональних зон вокзали інтегрованого типу поділяються на системи з вертикальним або горизонтальним розташуванням функціональних зон. Вертикальне розташування є необхідним при створенні терміналів у межах міста, що дає змогу значно скоротити відстань, яку вимушені перетинати пасажирі при здійсненні пересадки (вокзал Dhoby Ghaut, Сінгапур; Кіото, Японія). Вокзали з горизонтальним розташуванням зон потребують більшої площі і найчастіше розташовуються за межами міста (вокзал в Авіньоні, другий Шанхайський вокзал). Одним із таких прикладів є також суміщений вокзал-аеропорт Шарль де Голль, що розташований у пригороді Парижа і має дві залізничні станції “Aéroport Charles-de Gaulle 1” і “Aéroport Charles-de Gaulle 2-TGV”, де здійснюється пересадка пасажирів з поїзда на літак або навпаки. Для підвищення рівня організованості пасажиропотоків в аеропорту пасажирам надається можливість

роздрукувати п'ятьма мовами план аеропорту з позначеним маршрутом пересадки з одного терміналу до іншого.

Площі пасажирських терміналів розподіляються за призначенням послуг, що надаються. Касові зони розташовуються поблизу руху основних потоків пасажирів (входів до вокзалів) та передбачають виділення зони накопичення пасажирів. Цікавим підходом щодо зменшення зони накопичення пасажирів перед касами є впровадження так званої електронної системи управління чергою. Аналіз зонувannya вокзалів Західної Європи та Японії свідчить, що вкрай мало виділяється площі вокзалу для зони очікування пасажирів. Так, на вокзалі Берлін-Центральний зал очікування є тільки на четвертому ярусі та займає всього близько 1 % від загальної площі. Причому зал очікування являє собою приміщення з робочими місцями, за якими можна працювати з документами, використовуючи персональний комп'ютер.

Функції класичних залів очікування на сучасних вокзалах виконують виділені зони багатоформатних площ сервіс-центрів, в яких розміщено велику кількість магазинів, офісів і підприємств харчування (кафе, ресторани). Так, вокзальний комплекс Нагоя в Японії включає офіси, 53-поверховий готель, торговельні центри, музей, ресторани, спортивний клуб та інші приміщення, що виконують суспільно-ділові функції. У приміщеннях головного вокзалу Рима – Терміні (італ. Stazione Termini) проводяться концерти, виставки та інші культурні заходи, підземний рівень займає великий торговельний центр Forum Termini.

У міжнародних залізничних вокзалах виділяються зони для проведення митних операцій [28]. Окремо існують зони безпеки в місцях накопичення пасажирів та встановлюються технічні засоби, що обмежують доступ на платформи. На залізницях Західної Європи для організації руху потоків пасажирів на платформах та

прискорення пересадки пасажирів здійснюється розділення площі платформ на сектори – від двох до шести залежно від країни. Найбільш поширений варіант – шість секторів – А, В, С, D, Е, F. Кожний поїзд далекого сполучення зупиняється так, щоб певні категорії вагонів потрапляли у розмічений сектор. Наприклад, вагони першого класу – в сектори А і В, вагони другого класу – в сектори С, D і Е. Порядок розташування вагонів у секторах для кожного поїзда вказаний на спеціальній діаграмі, що вивішується у приміщеннях вокзалу для ознайомлення пасажирів.

Найбільш поширеною є організація пасажирських перевезень з пересадками на авіаційному транспорті, де існує поняття трансферні перевезення – перевезення пасажирів із аеропорту відправлення до аеропорту призначення з проміжною пересадкою в аеропорту-шлюзі (англ. gateway). Трансферний маршрут через аеропорт відрізняється від звичайної пересадки тим, що обслуговування трансферних пасажирів здійснюється через спеціальні зали без отримання на руки багажу і повторного проходження всіх передпольотних формальностей (необхідність проходження митного контролю), що значно економить час для пасажирів при здійсненні пересадки. Вартість перельоту при трансферному перевезенні за спеціальними наскрізними тарифами з пересадкою може бути нижчою за вартість прямого безпересадочного перельоту.

Для реалізації трансферних перевезень усі аеровокзали світу визначають та оприлюднюють нормативний час на пересадку, так званий мінімальний час стикування (англ. Minimum Connection Time, МСТ) – це мінімальний час, за який аеропорт гарантує обслуговування трансферного пасажирів і обробку багажу при здійсненні трансферних перевезень. МСТ визначається для внутрішніх та міжнародних рейсів, а для великих аеропортів також окремо за різними терміналами.

Чинна технологія організації перевезень пасажирів на залізницях України передбачає організацію подорожі з пересадкою лише частково. Згідно з правилами [29] можливим є оформлення проїзних документів з пункту пересадки першопочаткового відправлення, але варіант подорожі з пересадкою неможливо оформити єдиним проїзним документом. Оформлення поїздки з пересадкою здійснюється окремими проїзними документами на проїзд від станції початкового відправлення до станції пересадки і від станції пересадки до станції призначення. Під час продажу таких проїзних документів квитковий касир зобов'язаний узгодити з пасажиром інтервал між часом прибуття поїзда до пункту пересадки за розкладом та часом відправлення з пункту пересадки. Порядку визначення для залізничного вокзалу нормативного часу на пересадку не існує, і тому квитковому касиру при оформленні такого варіанта поїздки дуже складно визначити мінімальний час, за який пасажир встигне здійснити пересадку. У разі запізнення пасажира залізниця має відправити пасажира без стягнення плати наступним поїздом, щоб пасажир прибув на станцію призначення з найменшим запізненням. Пасажир, що здійснює поїздки з пересадками, називається транзитним, а поїзди, на які оформлено проїзні документи до пункту пересадки і від пункту пересадки, називаються погодженими.

У процесі розроблення графіка руху пасажирських поїздів майже не враховуються варіанти проїзду пасажира з пересадкою. Ув'язка розкладів прибуття і відправлення поїздів для здійснення пересадки виконується тільки для незначної кількості поїздів. При запізненні пасажирського поїзда інформації у диспетчерського персоналу, що такий поїзд для пасажира є погодженим, немає, а отже, якщо пасажир не заявить про себе

провіднику вагона (машиністу) і у свою чергу той – поїзному диспетчеру, ув'язки часу прибуття та затримки відправлення погодженого поїзда не відбудеться. За таких умов організації перевезень попит на подорож з пересадкою дуже низький і пасажири надають перевагу проїзду у безпересадочному сполученні.

**Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку.** Тенденції розвитку пасажирських перевезень довели, що сучасні підходи до удосконалення технології функціонування залізничних вокзалів потребують реалізації їх як інтегрованих пересадочних комплексів. Даний підхід вимагає дослідження технології роботи вокзалів з позиції системного аналізу, а саме з урахуванням їх взаємодії з іншими пересадочними комплексами, що дасть змогу реалізувати подорож пасажирів за “єдиним квитком” у межах технології трансферних перевезень. Аналіз організації трансферних перевезень пасажирів на залізничному транспорті довів, що на теренах України ці технології практично не були розвинуті. Більшого розвитку ці перевезення набули на залізницях Нідерландів, Японії, Німеччини, Франції, що дозволило підвищити якість залізничних пасажирських перевезень та залучити додаткових пасажирів з інших видів транспорту. Практична ефективність розвитку трансферних перевезень на залізницях світу обумовлює розвиток даної моделі перевезень і на залізницях України. Виходячи з наведених вище висновків у подальших дослідженнях необхідним є розробити математичну модель, яка дасть змогу визначити варіанти проїзду пасажирів з урахуванням пересадок між швидкісними і звичайними поїздами на залізничних вокзалах України, що дозволить підвищити рівень планування трансферних перевезень.



*Список використаних джерел*

1. Малахова, О. А. Удосконалення перевезення пасажирів із застосуванням логістичних підходів [Текст] / Т.О. Лінецька, О.А. Малахова // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 140. – С. 66-71.
2. Константінов, Д. В. Формування актуальних напрямків розвитку пасажирських приміських перевезень залізниць України [Текст] / Д.В. Константінов, С.М. Ватраль // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 140. – С. 14-22.
3. Бутько, Т. В. Формування моделі організації пасажиропотоків при здійсненні пересадок на залізничному вокзалі з використанням колективного інтелекту [Текст] / Т.В. Бутько, А.В. Прохорченко, О.О. Журба // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2010. – №2. – С. 57-61.
4. Кочнев, Ф. П. Пассажи́рские перевозки на железных дорогах [Текст] / Ф.П. Кочнев. – М.: Трансжелдориздат, 1959. – 351 с.
5. Плахов, Г. Н. Прогнозирование и планирование пассажирских перевозок [Текст] / Г.Н. Плахов // Железнодорожный транспорт. – 1972. – № 7. – С. 23-25.
6. Марчук, Б. Е. Типовая АСУ “Экспресс-2” [Текст] / Б.Е.Марчук // Железнодорожный транспорт. – 1976. – № 11. – С. 59-62.
7. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок [Текст] / под ред. П.С. Грунтова. – М.: Транспорт, 1994. – 544 с.
8. Шубко, В. Г. Разработка оптимальной схемы обращения пассажирских поездов на заданном полигоне сети железных дорог [Текст] / В.Г. Шубко, Ф.С. Гоманков // Тр.МИИТ. – 1973. – Вып. 420. – С. 117-129.
9. Пазойский, Ю. О. Организация пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте (в примерах и задачах) [Текст] / Ю.О. Пазойский, Л.С. Рябуха, В.Г. Шубко. – М.: Транспорт, 1991. – 240 с.
10. Beligiannis, G., Moschopoulos, C.N., Kaperonis, G.P., Likothanassis, S.D., 2008, “Applying evolutionary computation to the school timetabling problem: The Greek case”, Computers & Operations Research, Vol. 35, pp.1265-1280.
11. Muller-Hannemann M. Timetable Information: Models and Algorithms / Matthias Muller-Hannemann, Frank Schulz, Dorothea Wagner, Christos Zaroliagis //F. Geraets et al. (Eds.): Railway Optimization 2004, LNCS 4359, pp. 67–90, 2007.
12. Yu Li Model and Algorithm for Passenger Station Task Allocation Problem in Railway Terminal / Yu Li, Jun Zhao, Jie Cheng // Conference Proceeding Paper. ICCTP 2010: Integrated Transportation Systems–Green - Intelligent – Reliable. Public Transportation Technology and Systems , pp. 2590-2596
13. Goverde, R.M.P. (1998a), “Optimal Transfer Times in Railway Timetables”, paper presented at the 6th Meeting of the EURO Working Group on Transportation, September 1998, Gothenborg, to appear in Transportation Research B.
14. Transfer Stations and Synchronization / Rob M.P. Goverde // TopTech Study “Rail Systems Engineering, Delft University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Geo Sciences, Transportation Planning and Traffic Engineering Section. – 1998. – 10 p.
15. Древаль, И.В. Градоформирующая роль железнодорожных вокзальных комплексов / И.В. Древаль // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА ХОТВ АБУ, 2009. – Вип. 47. – С. 115-119.
16. Heike Link PEP-A Yield-Management Scheme for Rail Passenger Fares in Germany / Heike Link // Japan Railway & Transport Review 38, March. – 2004. – P. 50-55.

17. Koichi Goto Passenger Service Technologies / Koichi Goto // Railway Technology Today 11 (Edited by Kanji Wako) Japan Railway & Transport Review 24 • July 2000. – P. 50-55.
18. В Нидерландах стало меньше прямых поездов и больше пересадок / Масс-медиа и новости / Новости туризма / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.travel.ru/news/2007/01/30/105821.html>.
19. График движения поездов [Электронный ресурс]: сайт travel.ru. – Режим доступа: [http://rw.travel.ru/rw\\_europe/train\\_schedule.html](http://rw.travel.ru/rw_europe/train_schedule.html).
20. Офіційний сайт DBAG [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.bahn.de](http://www.bahn.de).
21. "Die Sechs Bahnhofskategorien". DB Station&Service AG. Проверено 2007-03-12.
22. Boutatigkeit der Deutschen Bahn in Berlin. Feldwisch Wolfgang, Ruppert, Gunter. ETR: Eisenbahntechn. Rdsch. – 2000. – №6. – P.365-377.
23. Пасажи́рські перевезення (залізни́чний транспорт) [Текст]: навч. посібник / Т.В. Бутько, О.А. Малахова, А.В. Прохорченко та ін. – Харків: Дім Райдер, 2014. – 259 с.
24. Высокоскоростной поезд TGV. История вещей от древности до наших дней [Текст] / Е. Н. Грицак, М. И. Ткач. — М.: «РИПОЛ классик», 2003. — С. 420-422.
25. Kandee, S. A Prototype Intermodal Transportation Center: A New Approach to Interior Environments of transportation Centers. Unpublished manuscript, Virginia Commonwealth University.– 2001.
26. Мироненко, В. П. Архитектура современных железнодорожных вокзальных комплексов. Модернизация вокзалов и тенденции развития ЖВК / В.П. Мироненко, О.М. Борзов // Вісник ХДАДМ. – 2009. – № 4. – С. 63-68.
27. Вокзал Лондон-Сент-Панкрас – все для пассажиров / В. Perren // Moder Railways. 2008, № 710, p. 96 – 99. Железные дороги мира. – 2009.– № 11.– С. 17-19.
28. Правила перевезення пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти залізничним транспортом України [Текст]: наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 27 грудня 2006 р. № 1196: зареєстр. в Міністерстві юстиції України 4 квітня 2007 р. за № 310/13577 із змін. і допов.

---

Прохорченко Андрій Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри управління експлуатаційною роботою Українського державного університету залізничного транспорту. Тел. (057) 730-10-88.

E-mail: [railwayhub@yahoo.com](mailto:railwayhub@yahoo.com).

Журба Олег Олександрович, канд. техн. наук, начальник вокзалу станції Житомир Південно-Західної залізниці. Тел. (057) 730-10-88. E-mail: [uermr@ukr.net](mailto:uermr@ukr.net).

Кобаренко Ярина Євгенівна, магістр групи МЗ-ТЕМПУС-Б-15-ОПУТ, кафедра управління експлуатаційною роботою Українського державного університету залізничного транспорту. Тел. (057) 730-10-88.

E-mail: [uermr@ukr.net](mailto:uermr@ukr.net).

Prokhorchenko Andrii Ph.D., Associate Professor, Department of Management of operational work, Ukrainian State University of Railway Transport. Tel.(057) 730-10-88. E-mail: [railwayhub@yahoo.com](mailto:railwayhub@yahoo.com).

Zhurba Oleg Ph.D., Head railway station Zhytomyr South Western Railway. Tel.(057) 730-10-88. E-mail: [uermr@ukr.net](mailto:uermr@ukr.net).

Kobarenko Yarina, master student Department of Management of operational work, Ukrainian State University of Railway Transport. Tel.(057) 730-10-88. E-mail [uermr@ukr.net](mailto:uermr@ukr.net).

Стаття прийнята 27.09.2016 р.