

АНАЛІЗ НАУКОВИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ ВИСОКОШВИДКІСНИХ МАГІСТРАЛЕЙ

*Бараш Ю.С., д.е.н., професор,
Момот А.В., аспірант (ДНУЗТ ім.ак.В.Лазаряна)*

В статті запропоновані результати досліджень стосовно аналізу наукових підходів до обґрунтування економічної доцільності будівництва в Україні високошвидкісних магістралей.

Ключеві слова; економічна доцільність, пасажирські високошвидкісні магістралі, будівництво високошвидкісних магістралей, загальний термін поїздки.

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими чи практичними завданнями. Історія будівництва високошвидкісних магістралей в Україні починається з 1981 року, коли Міністерство транспортного будівництва СРСР отримала замовлення на розробку техніко-економічного обґрунтування проекту високошвидкісної магістралі Москва – Крим – Кавказ для конкуренції з авіаційним транспортом.

Вражають вихідні дані для проектування цієї ізольованої магістралі:

- середня швидкість руху – 300 км/год.;
- час подорожі від Москви до Сімферополя 8 год. 32 хв.;
- розподілена тяга по всьому рухомому складу;
- мобільний супутниковий зв'язок;
- у складі поїзда три вагони ресторану, вагон клуб та комфортні вагони для подорожі.

Проектно-вишуквальний інститут Дніпродіпротранс виконав вишуквальні роботи від станції Лозова до Сімферополю та Адлеру, але після 1982 року проектні роботи було призупинено.

За участю експертів компанії «SYSTRA» (Франція) і фахівців Укрзалізниці у 2002 році були досліджені передумови введення високошвидкісного руху поїздів в Україні, визначені можливі маршрути високошвидкісних залізничних ліній, зроблений прогноз обсягів пасажирських перевезень, розроблені технічні вимоги для впровадження системи високошвидкісних залізниць в Україні, дана економічна оцінка цих програм [5].

У 2003 році Міністр транспорту України Г. М. Кірта доручає Дніпропетровському національному університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна розробити удосконалену концепцію впровадження швидкісного та високошвидкісного руху пасажирських поїздів на залізницях України в 2005-2015 роках. Ця робота була закінчена у 2004 році і теж не була впроваджена за відсутності коштів на будівництво [10].

Відповідно до програмних документів [4, 6, 8] до ЄВРО-2012 було впроваджено швидкісний рух на окремих напрямках між містами учасниками

футбольних змагань. Для цього було закуплено рухомий склад корейського виробництва, який забезпечував швидкість до 160 км/год.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, на які спирається автор з посиланням на джерела.

Проблему високошвидкісного руху в Україні в різні часи досліджували українські вчені та фахівці: Дикань В. Л. [2], Кірта Г. М. [1], Босов А. А. [1, 7], Корженевич І. П. [7], Бараш Ю. С. [7], Гненний О. М. [7], Кірдіна О. Г. [3], Зубко А. П. [4] та французька фірма «SYSTRA»

Виходячи з задач створення високошвидкісної мережі залізниць, географічного положення України, адміністративного розподілу регіонів, розташування міст і економічної ситуації, французькою фірмою «SYSTRA» була запропонована мережа високошвидкісних магістралей загальною довжиною більше 3 тис. км [5], яка знайшла підтримку Укрзалізниці [4].

При виконанні перспективних розрахунків була використана модель прогнозування потреби в пасажирських перевезеннях, відпрацьована в рамках програми TACIS за участю компаній EPV Europrojkt Verkehr (Німеччина), SGTE (Англія), «Гіпротранстей» (Росія), «Transmark» (Англія), «Трансполіс» (Україна).

Гнучка модель прогнозування попиту на перевезення використовувала статистичні дані й експертну оцінку фахівців. У даному випадку статистичні дані були тільки по існуючих лініях. Відсутні були розрахунки з перерозподілу пасажиропотоків між високошвидкісним залізничним, авіаційним і автомобільним транспортом.

Ґрунтуючись на розрахунках попиту та терміну поїздки по кожного маршруту, були розрахована кількість поїздів та структура їх рухомого складу [5].

Прогнозний попит на перевезення фірма «SYSTRA» розраховувала за формулою:

$$P_{AB} = k \frac{H_A \cdot H_B}{f(L_M \cdot T_M)}, \quad (1)$$

де P_{AB} - обсяг перевезень між двома кінцевими містами А і Б;

$H_A \cdot H_B$ - кількість мешканців у кінцевих містах маршруту А і Б відповідно;

L_M - відстань між кінцевими містами маршруту;

T_M - тривалість поїздки високошвидкісним поїздом між містами А і Б;

У 2003 році Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (ДНУЗТ) розробити науково-дослідну роботу, що повинна була встановити економічну доцільність впровадження в Україні високошвидкісного руху [7].

Представляє певний інтерес аналітичний підхід до вирішення вказаної проблеми професором Босовим А. А. [1, 7] з ДНУЗТ.

В якості математичної моделі мережі ліній автор приймає неорієнтований граф з вершинами, відповідними містами, які будуть охоплені високошвидкісним пасажирським рухом поїздів, і ребрами графа, відповідними лініями мережі.

Якщо потрібно охопити високошвидкісним рухом N міст, то перелік ребер E буде відповідати тій чи іншій мережі ліній залізниць.

Затрати на будівництво мережі він пропонував обчислювати за формулою:

$$Z(E) = \sum_{e \in E} C(e),$$

а час перебування пасажирів на шляху у вигляді:

$$T(E) = \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{P_{ij} R_{ij}(E)}{v_{ij}},$$

де $C(e)$ - затрати на будівництво лінії, яка відповідає ребру графа e ;

$R_{ij}(E)$ - найменша відстань між містами i та j на мережі, яка відповідає набору ребер E ;

P_{ij} - пасажиропотік між містами i та j ;

v_{ij} - маршрутна швидкість між містами i та j .

Для мінімізації витрат коштів на будівництво і терміну поїздки автором запропоновано задачу векторної оптимізації, обтяжену тим, що функції $Z(E)$ та $T(E)$ являють собою функції множин $E \subseteq \bar{E}$, де \bar{E} - набір ребер, який відповідає повному графу.

$$\left(\begin{matrix} Z(E) \\ T(E) \end{matrix} \right) \rightarrow \min \quad (2)$$

Для вирішення вказаної задачі (2) А. А. Босов розробив спеціальний математичний апарат, суть якого закладається в тому, що введено узагальнене поняття варіації множин, яка дозволяє запропонувати конструкцію вихідної функції множин, і на її основі отримати необхідні умови екстремуму цієї функції.

Після математичних перетворень для значного скорочення інформаційного забезпечення, а також застосування теореми множини автор встановив залежність між кількістю міст, які охоплено швидкісним рухом та кількістю можливих ефективних варіантів проектування високошвидкісної мережі в Україні.

При включенні у високошвидкісну мережу 18 міст було отримано 138 ефективних варіантів мережі ліній високошвидкісного руху пасажирських поїздів.

На основі цих розрахунків автор запропонував топологію високошвидкісної магістралі (рис. 1).



Схема 1. $L=2\ 385,5$ км

Рис. 1. Варіант мережі високошвидкісної магістралі

Для обґрунтування економічності доцільності впровадження в Україні високошвидкісного руху доцент Гннний О. М. [7] запропонував інший підхід. Він дослідив вплив терміну поїздки пасажирів на доходи залізничного транспорту в Україні за допомогою формули (3).

$$DC_{виш} = DC_{нас} + \frac{Ц_{год}}{L_{cp}} \cdot (T_{нас} - T_{виш}), \quad (3)$$

де $DC_{виш}$ – середня доходна ставка у високошвидкісному русі, грн./пас-км.

$DC_{нас}$ – середня доходна ставка у пасажирському русі;

$Ц_{год}$ – оцінка часу пасажирів, грн./пас-год;

L_{cp} – середня дальність перевезень у високошвидкісному русі;

$T_{нас}$ – середній час перебування пасажирів у дорозі на відстань, що дорівнює середній дальності перевезень у високошвидкісному русі;

$T_{виш}$ – середній час поїздки пасажирів у високошвидкісному русі на відстань, що дорівнює середній дальності перевезень у високошвидкісному русі.

Доходи від перевезень О. М. Гннним [7] визначені для різних рівнів вартості проїзду. Мінімальна вартість відповідає існуючій вартості проїзду в вагонах СВ на залізницях України (відповідна середньозважена по класам вагонів доходна ставка складає 0,2501 грн./пас-км без ПДВ).

Максимальна доходна ставка визначена на базі оцінки привабливості підвищення швидкості руху з точки зору пасажирів. Так, загальні витрати пасажирів на поїздки складаються з безпосередньо вартості квитка та з витрат часу. Тому вартість квитка, яку пасажир погодиться заплатити за поїздки у високошвидкісному потягу можна визначити виходячи з еквівалентності з його точки зору загальних витрат на поїздки за допомогою формули (3).

В розрахунках О. М. Гннний зробив деякі спрощення. *По-перше* він визначав доходну ставку $DC_{нас}$ як середньозважену величину, розраховану для усіх без виключення пасажирів, які будуть користуватися швидкісним та високошвидкісним рухом. *По-друге* він розраховував доходну ставку на базі середньої заробітної плати по Україні. *По-третє* О. М. Гннний в розрахунках приймав середній час поїздки пасажирів без врахування терміну очікування пасажиром подорожі.

Дослідження Гннного О. М. були продовжені Чаркіною (ДНУЗТ) у 2012 році [9]. При обґрунтуванні конкурентоспроможності швидкісного та високошвидкісного залізничного транспорту на

ринку пасажирських перевезень вона запропонувала формулу (4) для визначення впливу терміну поїздки пасажирів на приріст доходів транспортних компаній.

$$\Delta D = \sum_{i=1}^k B^i * КП^i * (\Delta T + \Delta t), \quad (4)$$

де ΔD – приріст доходу транспортних підприємств від підвищення швидкості руху будь якого виду транспорту, грн;

B^i – вартість одного часу для різних пасажирів, залежно від мети їх подорожі (бізнес-поїздка, відрядження, туристична подорож, поїздка на відпочинок та звичайна поїздка), грн/пас.-год.;

$КП^i$ – кількість перевезених пасажирів в середньому за рік з різною метою подорожі (бізнес-поїздка, відрядження, поїздка на відпочинок, звичайна поїздка та ін.), осіб (пасажирів);

ΔT – економія терміну поїздки за рахунок підвищення швидкості руху будь якого виду транспорту, год.;

Δt – економія терміну поїздки за рахунок зменшення очікування відправлення на вокзалах та терміну доставки пасажирів до вокзалу міським транспортом, год.;

Для розрахунку величини B^i для різних груп пасажирів слід встановити критерії цінності для кожної з них. Наприклад, для середнього та великого бізнесу кожний час економії терміну поїздки можна визначити, як величину отриманого річного прибутку віднесена на один час його роботи (5).

$$B^{біз} = \frac{П}{KB * 2077}, \quad (5)$$

Усі наведені дані є загальними для розрахунку і порівняння між собою конкурентоспроможності будь якого виду транспорту. Для визначення додаткового доходу залізниці від впровадження швидкісного або високошвидкісного поїзду на окремому напрямку руху у формулу (4) слід підставити конкретні дані, які стосуються терміну поїздки (ΔT) до і після впровадження нового рухомого складу та прогнозованої кількості пасажирів в даному поїзді протягом року окремо для кожної, вказаної вище, групи пасажирів.

Для визначення ефективності впровадження високошвидкісного руху Гннний О. О. [7] запропонував науковий підхід, який суттєво відрізняється від теореми множин Босова А. А.

Він пропонує основними показниками економічної ефективності інвестицій в умовах ринкової економіки вважати чистий дисконтований дохід (ЧДД) та внутрішню норму доходу (ВНД). В залежності від рівня цілей інвестора визначається комерційна та суспільна ефективність. ЧДД комерційної ефективності визначається за формулою:

$$ЧДД_k = \sum_{t=0}^T \frac{D_t - B_t - \Pi_{np,t} - I_t}{(1 + E_m)^t} + \frac{C_p}{(1 + E_m)^T}, \quad (6)$$

де D_t - доходи від експлуатації високошвидкісної мережі в році t ;

B_t - експлуатаційні витрати без амортизації в році t ;

$\Pi_{np,t}$ - податок на прибуток в році t ;

I_t - інвестиції в році t ;

E_m - модифікована (очищена від інфляції) норма дисконту;

t - рік з розрахункового періоду;

T - тривалість розрахункового періоду;

C_p - вартість реверсії інвестиційного проекту (термінальна вартість);

Вартість реверсії враховує відмінність тривалості розрахункового періоду від тривалості життєвого циклу інвестицій. Визначається методом прямої капіталізації за формулою:

$$C_p = \frac{D_{T+1} - B_{T+1} - \Pi_{np,T}}{H_k}, \quad (7)$$

де H_k - норма прямої капіталізації, що враховує норму дисконту та норму повернення капіталу. Визначається за формулою:

$$H_k = E_m + \frac{E_m}{(1 + E_m)^{T_{ocm}} - 1} \quad (8)$$

де T_{ocm} - залишок життєвого циклу інвестицій після розрахункового періоду.

Внутрішня норма доходу визначається як норма дисконту, при якій чистий дисконтний доход дорівнює нулю.

Суспільна ефективність, окрім результатів безпосередньо на високошвидкісній мережі, враховує позагалузеві та позатранспортні результати та затрати, а саме економію часу пасажирів у дорозі.

Висновки даного дослідження і перспективи подальших робіт у цьому напрямку.

1. Вище було представлено кілька наукових підходів щодо визначення економічної доцільності впровадження в Україні високошвидкісного руху, але до сих пір Укрзалізницею не визначено за яким сценарієм слід розвивати швидкісний та високошвидкісний рух в Україні.

2. Впроваджувати високошвидкісний рух в Україні необхідно, оскільки це нагальна потреба сьогодення. Але ця проблема досі не вирішується за

відсутністю необхідних коштів в Укрзалізниці та бюджеті країни.

3. Проблема впровадження високошвидкісного руху потребує розробки нових наукових підходів, які б остаточно визначили економічну ефективність цих заходів в Україні як галузеву так і суспільну.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Босов А. А., Кирпа Г. Н. Формирование вариантов рациональной сети линий высокоскоростного движения поездов в Украине – Д.: Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2004. – 144 с.

2. Дикань В.Л. Обеспечение конкурентоспособности предприятия: монография / В.Л. Дикань. – Х.: Основа, 1995. – 160 с.

3. Кірдіна О. Г. Методологічні аспекти інвестиційно-інноваційного розвитку залізничного комплексу України: монографія / О. Г. Кірдіна. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 312 с.

4. Концепція впровадження швидкісного руху пасажирських поїздів на залізницях України в 2004-2015 роках / Державна адміністрація залізничного транспорту України. – К., 2004. – 43 с.

5. Предварительное технико-экономическое обоснование проекта высокоскоростных железных дорог в Украине / «SYSTRA». – К., 2002.

6. Програми економічних реформ на 2010-2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава» – 2010;

7. Розробка концепції впровадження швидкісного та високошвидкісного руху пасажирських поїздів на залізницях України в 2005-2015 роках / Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, – Д., – 2004.

8. Транспортної стратегії України на період до 2020 року, затвердженої Кабінетом Міністрів України розпорядженням від 20 жовтня 2010 року № 2174;

9. Чаркіна Т. Ю. Дослідження впливу загального терміну поїздки пасажирів на доходи транспортних підприємств / Т. Ю. Чаркіна Вісник економіки транспорту і промисловості: зб. науково-прак. статей. – Х.: УкрДАЗТ, 2012. – №39. – С.180-183.

Анотація. В статті представлені результати досліджень наукових підходів к проблеме обоснования экономической целесообразности строительства в Украине высокоскоростных магистралей

Ключевые слова: экономическая целесообразность, пассажирские высокоскоростные магистрали, строительство высокоскоростных магистралей, общее время поездки.

Summary. The article presents the results of research approaches to the substantiation of economic feasibility of construction high-speed lines in Ukraine.

Keywords: economic feasibility, high-speed passenger railway, the construction of high-speed lines, the total travel time.

Експерт редакційної колегії к.е.н., доцент УкрДАЗТ Якименко Н.В.