

Ю. Бараш, д. е. н., професор, завідувач кафедри «Облік, аудит та інтелектуальна власність»,
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. ак. В. Лазаряна

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВНИЦТВА ВИСОКОШВИДКІСНОЇ МАГІСТРАЛІ

КЛЮЧОВІ СЛОВА: швидкісний та високошвидкісний рух, високошвидкісна магістраль, капітальні вкладення, перевезення, інфраструктура, доходи від перевезень, витрати, прибуток.

УДК 656.2.027:338.47



Запропонована методика визначення доцільності будівництва в Україні високошвидкісної магістралі для руху пасажирських поїздів не менш ніж 200 км/год. Це дозволить пасажирському високошвидкісному руху зайняти на транспортному ринку України свою нішу.

ВСТУП. Перші прогнози розрахунки економічної доцільності побудови високошвидкісної магістралі в Україні були виконані французькою фірмою «SYSTRA» за загальноєвропейською методикою. Обсяги перевезення пасажирів між містами України ця фірма визначала за допомогою методу «тяжіння», сутність якого полягає в тому, що кількість пасажирів у швидкісному сполученні визначалася прямо пропорційно кількості мешканців у містах, між якими ведуться розрахунки, та обернено пропорційно відстані між цими містами. При цьому не було враховано транзитний потік пасажирів із Росії та країн СНД.

Проблему високошвидкісного руху в Україні в різні часи досліджували українські вчені та фахівці: В. Дикань, Г. Кірпа, А. Босов [1], І. Корженевич, О. Гненний [2], О. Кірдіна, А. Зубко [3], А. Момот [4], Т. Чаркіна [5] та фахівці французької фірми «SYSTRA» [6]. Виходячи із завдань створення високошвидкісної мережі залізниць, географічного положення України, адміністративного розподілу регіонів, розташування міст та економічної ситуації, французькою фірмою «SYSTRA» була запропонована мережа високошвидкісних магістралей загальною довжиною понад 3 тис. км [6], яка знайшла підтримку Укрзалізниці [3].

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ. Спочатку автором була зроблена перевірка прогнозу кількості пасажирів, що будуть подорожувати по ВШМ, за допомогою удосконаленого методичного підходу. Потім ці роз-

рахунки було порівняно з розрахунками фахівців Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. ак. В. Лазаряна для трьох варіантів. Розрахунки ДНУЗТ були значно завищені, і тільки результати песимістичного варіанту майже співпадали з розрахунками автора. При цьому рухливість населення в Україні по високошвидкісній магістралі становитиме 0,53. Це означає, що в середньому кожний мешканець України буде здійснювати 0,53 поїздки на рік у високошвидкісному сполученні. Із цих прогнозних розрахунків випливає, що третина населення нашої країни через 20 років буде подорожувати високошвидкісними поїздами.

За підсумком досліджень було визначено загальну річну кількість пасажирів, яка після повного введення ВШМ в експлуатацію складе 24 748,2 тис., та розрахована середня дальність поїздки 661,84 км. З урахуванням кількості відправлених пасажирів та дохідної ставки, що склала 0,785 грн/пас-км, річний дохід від перевезення пасажирів по високошвидкісних магістралях буде становити 12 857 837,64 тис. грн (табл. 1).

У процесі досліджень було розраховано вартість будівництва та реконструкції станцій на ВШМ (табл. 2).

Кількість високошвидкісних поїздів (80 одиниць) визначалася залежно від пасажиропотоку на кожній ділянці, розрахункової відстані між кінцевими станціями, середньої швидкості руху з урахуванням зупинок, кількості рейсів швидкісних поїздів протягом доби, середньої населеності поїзда на

Табл. 1. Річний дохід від перевезення пасажирів по ВШМ

Кількість відправлених пасажирів, тис. пас.	Кількість пас-км за розрахунковий рік при середній дальності поїздки 661,84 км, тис. пас-км	Дохідна ставка за 1 пас-км у грн	Річний дохід від перевезення пасажирів, тис. грн (ціни 2013 року)
24 748,2	16 379 411	0,785	12 857 837,64

Табл. 2. Інвестиції в будівництво та реконструкцію станцій на високошвидкісній магістралі

Види робіт	Кількість одиниць	Вартість одиниці, млн грн	Загальна вартість, млн грн (ціни 2013 року)
Будівництво нових станцій:			
Київ	1	2200,00	2200,00
Львів	1	1200,00	1200,00
Харків	1	1300,00	1300,00
Сімферополь	1	1100,00	1100,00
Разом	4	–	5800,00
Реконструкція станцій:			
Дніпропетровськ, Донецьк, Одеса	3	1500,00	4500,00
Полтава, Миколаїв, Луганськ, Маріуполь	4	465,00	1860,00
Вінниця, Хмельницький, Тернопіль, Кривий Ріг, Запоріжжя, Мелітополь, Херсон	7	368,57	2580,00
Разом	14	–	8940,00

визначеному напрямку та сумарної кількості місць у вагонах.

З урахуванням того, що топологія високошвидкісної магістралі, що запропонована автором, практично не відрізняється від топології ДНУЗТ, вартість будівництва ВШМ була розрахована з використанням даних французької фірми «SYSTRA» та коефіцієнта зміни величини євро (разом 160 848,64 млн грн, ціни 2013 року). Також було проведено розрахунок кількості ремонтних підрозділів для заводського та деповського ремонту високошвидкісних поїздів, що приймався залежно від максимальної кількості рухомого складу, видів заводського та деповського ремонту, терміну простою поїздів у різних видах технічного обслуговування й ремонту та циклічності потрапляння в ремонті [7]. Вартість ремонту в депо та на заводі приймалася за даними фірми «SYSTRA»: сумарна вартість — 2427,22 млн грн (ціни за 2013 рік).

Загальна вартість інвестицій у будівництво об'єктів високошвидкісної магістралі розрахована в таблиці 3.

Витрати на перевезення пасажирів слід розраховувати за окремими елементами витрат за принципами

деяких статей форми 10 зал для пасажирських перевезень з урахуванням таких підходів:

- амортизаційні відрахування визначалися на основі нової прогностичної вартості будівництва або ціни та нормативного строку служби окремо для ВШМ, станцій, ремонтного заводу, вагонних депо, рухомого складу, ремонтного устаткування та інших основних засобів. Вартість будівництва визначалася за даними французької фірми «SYSTRA», адаптованими до умов України та з урахуванням курсу євро;
- витрати на електроенергію на тягу поїздів розраховано за паспортними даними рухомого складу;
- витрати на ремонти пасажирських поїздів розраховані (без урахування оплати праці) за даними французької фірми «SYSTRA»;
- витрати на обслуговування, утримання та ремонт колії, станцій і ремонтних підрозділів (без урахування оплати праці) розраховані за даними французької фірми «SYSTRA», адаптованими до умов України та з урахуванням курсу євро;
- витрати на оплату праці працівникам ВШМ та машиністам рухо-

мого складу приймалися за даними французької фірми «SYSTRA» з урахуванням рівня оплати праці в Україні;

- нарахування на оплату праці працівників ВШМ розраховувалися за українським законодавством;
- інші та загальновиробничі витрати приймалися за даними французької фірми «SYSTRA» за принципами, адаптованими до умов України та з урахуванням курсу євро.

Слід зазначити, що в цій статті наведено методичний підхід до визначення ефективності впровадження високошвидкісного руху в Україні, а вартісні розрахунки подаються для більш реального відображення цього підходу. Остаточне значення експлуатаційних витрат буде розраховане після уточнення вартості будівництва, устаткування та рухомого складу.

Є кілька методів, за якими можна визначити та проаналізувати ефективність пасажирських перевезень. Нижче використана концепція маржирального доходу, яка дозволяє одночасно проаналізувати структуру витрат. Для подальших досліджень необхідно побудувати графік беззбитковості перевезення пасажирів на високошвидкісній магістралі.

Табл. 3. Загальний обсяг інвестицій у будівництво об'єктів ВШМ

Кількість відправлених пасажирів, тис. пас.	Інвестиції у будівництво	
	ВШМ	Інвестиції без ПДВ, млн грн (ціни 2013 року)
24 748,2	ВШМ	160 848,64
	Станції	14 740,00
	Ремонтні підрозділи	2 427,22
	Рухомий склад	17 808,00
	Разом	195 823,86

Табл. 4. Річні витрати від перевезення пасажирів по ВШМ

Елементи витрат	Річні експлуатаційні витрати на утримання, млн грн (ціни 2013 року)			Разом, млн грн
	ВШМ та станцій	Ремонтних підрозділів	Рухомого складу	
Матеріальні витрати	1202,70	4,0 євро або 42,4 грн на 1 поїздо-км	146,23	1348,93
Оплата праці	724,45		152,23	876,68
Нарахування на оплату праці	282,54		59,37	341,91
Амортизаційні відрахування	2327,68		498,62	2826,30
Інші витрати	112,34		17,02	129,36
Витрати на тягу поїздів	0,00		81,34	81,34
Загальновиробничі витрати	931,23		750,00	1681,23
Утримання та ремонт поїздів	0,00	839,46	0,00	839,46
Разом	5580,94	839,46	1704,81	8125,21

Це можливо після використання розрахункових даних, які наведено в таблиці 4, для опорного варіанту перевезення пасажирів, та ділення витрат на умовно-постійні та умовно-змінні. Подальші дослідження зазначеної проблеми виконувалися на основі аналізу даних таблиці 4, у якій розрахована собівартість пасажирських перевезень (рис. 1, 2).

До умовно-постійних витрат віднесені витрати, що пов'язані з:

- матеріальними витратами на утримання ВШМ та станцій;
- частковим утриманням ремонтних підрозділів;
- оплатою праці працівників, які обслуговують ВШМ та станції;
- нарахуванням на оплату праці працівників, які обслуговують ВШМ та станції;
- іншими витратами;
- амортизаційними відрахуваннями на ВШМ та станції;
- загальновиробничими витратами на утримання ВШМ та станцій.

До умовно-змінних витрат віднесені витрати, що пов'язані з:

- ремонтом та обслуговуванням рухомого складу, що залежить від пробігу поїздів;

- матеріальними витратами на утримання рухомого складу;
- оплатою праці працівників, які обслуговують рухомий склад;
- нарахуванням на оплату праці працівників, які обслуговують рухомий склад;
- іншими витратами;
- амортизаційними відрахуваннями на рухомий склад;
- загальновиробничими витратами на утримання рухомого складу;
- витратами на рух поїздів.

Для подальших досліджень необхідно провести аналіз «затрати – обсяг діяльності – прибуток», для чого побудуємо графік беззбитковості пасажирських перевезень у високошвидкісному сполученні за правилами графічного визначення маржинального доходу (рис. 3).

Передбачається, що аналіз здійснюється в межах релевантного діапазону, у якому загальна сума умовно-постійних витрат залишається незмінною, а функції умовно-змінних витрат, реального доходу та маржинального доходу є лінійними залежно від обсягу перевезень. При суттєвому збільшенні кількості рухомого складу для перевезення пасажирів треба ви-

конувати аналіз витрат у новому релевантному діапазоні з іншими показниками змінних та постійних витрат.

На горизонтальній осі наносимо значення пасажирських перевезень у пас-км для певного розрахункового року (16 379 411 тис. пас-км). Із цієї точки будуємо вгору відрізок паралельно вертикальній осі, значення якого дорівнює постійним витратам — 5 980 940 тис. грн. Потім угору додаємо відрізок, значення якого дорівнює змінним витратам — 2 144 270 тис. грн. Побудований таким чином загальний відрізок дорівнює витратам від перевезення пасажирів у розрахунковому році — 8 125 210 тис. грн. Через цю точку та точку перетину лінії постійних витрат із вертикальною віссю проводимо лінію загальних витрат (жирний пунктир). Якщо провести з точки нуль на початку координат пряму до точки, що дорівнює значенню доходів від перевезення пасажирів у розрахунковому році (12 857 837, 64 тис. грн), то отримаємо на їх перетинанні точку беззбитковості, тобто точку, у якій величина доходів від перевезень дорівнює значенню величини загальних витрат (позначена кільцем) (рис. 3).

Із рисунка 3 випливає, що пасажирські перевезення у високошвидкісному сполученні, розраховані за попередніми даними, будуть прибутковими навіть при перевезеннях нижче, ніж 16 379 411 тис. пас-км. Проте остаточні розрахунки можна буде визначити при уточненні:

- плану високошвидкісних магістралей, їх довжини та кількості естакад;
- вартості землі, що буде відведена під будівництво;
- вартості будівництва всіх об'єктів ВШМ;
- витрат на експлуатацію, утримання та ремонт рухомого складу залежно від технічних параметрів поїздів, що будуть придбані для використання на ВШМ;
- технічних умов на підключення об'єктів ВШМ до теплових, електричних, каналізаційних, водопостачальних мереж та інших комунікацій.

Зазначені уточнення суттєво впливають на величину умовно-змінних та умовно-постійних витрат, особливо на останні. Подальші розрахунки визначення ефективності будівництва та експлуатації ВШМ слід проводити за етапами будівництва та пусковими комплексами (рис. 4).

Високошвидкісний рух на окремих ділянках ВШМ починає діяти після закінчення терміну обкатки залізничних колій та рухомого складу. Із цього моменту прогноуються доходи та витрати від перевезень з урахуванням поступового нарощування пасажиропотоку, раціонального використання рухомого складу та оптимальної організації руху.

Будівництво високошвидкісної магістралі планується протягом 15 років і починається з м. Києва до м. Харкова, що обгрунтовано максимальним пасажиропотоком, потужністю будівельних організацій та розташуванням ремонтних підрозділів.

Далі планується будівництво та впровадження в експлуатацію ВШМ південного напрямку з включенням до нього таких міст, як Дніпропетровськ, Запоріжжя, Мелітополь та Сімферополь, що дає змогу в подальшому увести в експлуатацію донецький напрямок (Донецьк, Луганськ та Маріуполь).

Оксана Рейтер, заступник міністра інфраструктури України з питань європейської інтеграції:

«Будівництво високошвидкісних магістралей проводиться та планується виключно у країнах з розвинутою економікою та високою платоспроможністю населення. Згідно із світовим досвідом, високошвидкісний рух має сенс на лініях, де середньодобовий пасажиропотік становить не менш ніж 15–20 тис. пасажирів».

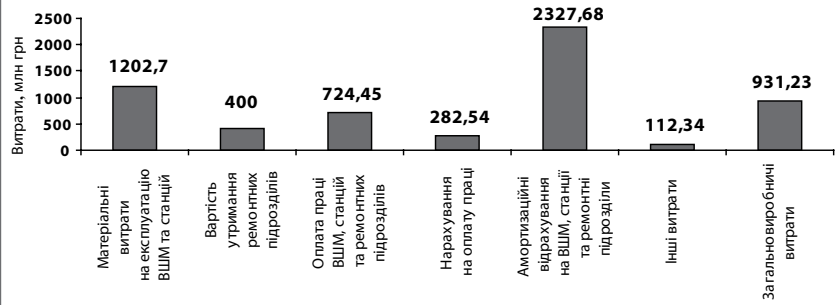


Рис. 1. Умовно-постійні витрати на перевезення пасажирів у високошвидкісному сполученні

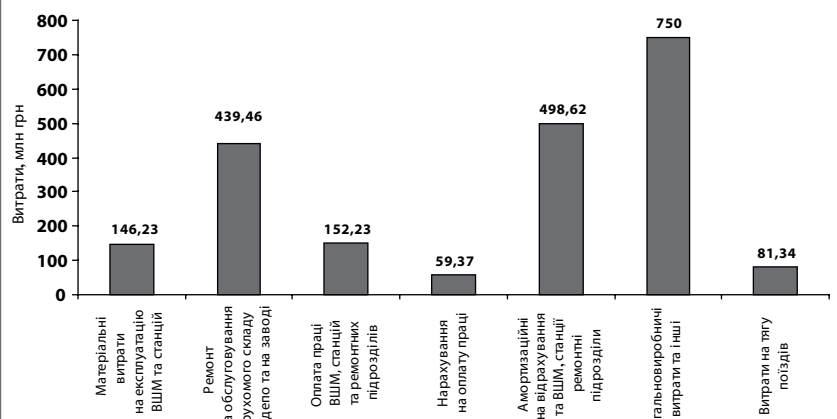


Рис. 2. Умовно-змінні витрати на перевезення пасажирів у високошвидкісному сполученні

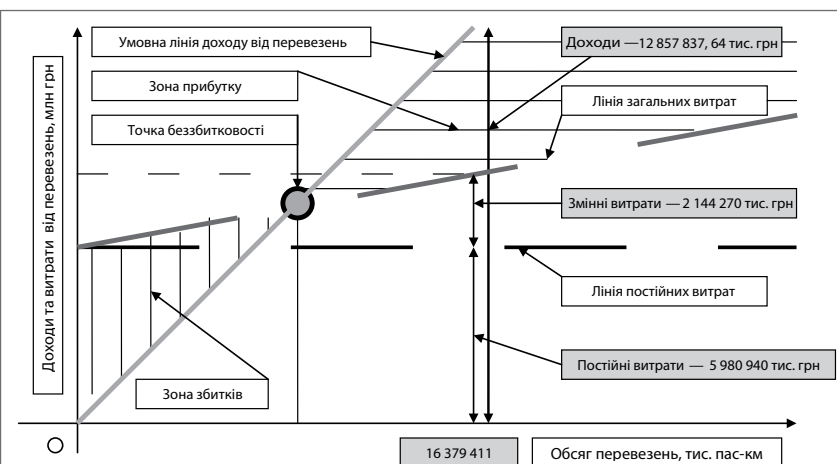
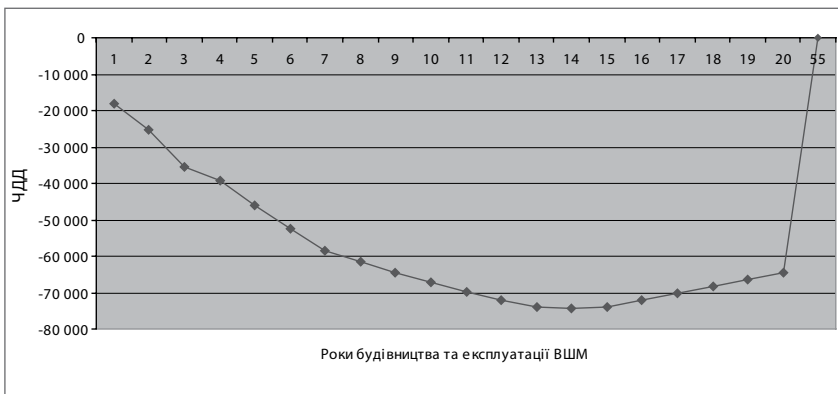
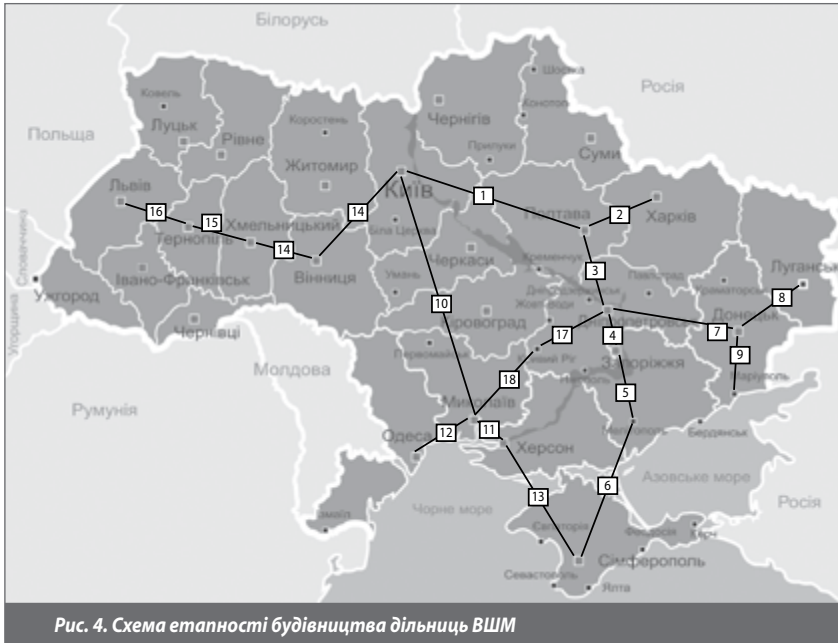


Рис. 3. Графік беззбитковості пасажирських перевезень із використанням маржинального доходу

”
Юзеф Тулей, начальник Департаменту колії Укрзалізниці:
 «Основним завданням на сьогодні є утримання в належному технічному стані існуючої інфраструктури та забезпечення необхідних обсягів перевезень зі встановленими швидкостями».
 ”



Таким чином, до ВШМ будуть включені східні та центральні райони України, а також Кримський півострів. Це дозволить охопити швидкісним рухом найбільш населені області та курорти, що дозволить підвищити ефективність будівництва та скоротити термін окупності високошвидкісної магістралі. Після цього починається будівництво магістралі в західних регіонах України в напрямку до Львова, паралельного ходу з Києва до Сімферополя та другого широтного ходу з Дніпропетровська до Одеси. За цією

схемою побудовані окремі ділянки ВШМ, які наведено на рисунку 4. Проте така схема потребує коригування після стабілізації ситуації в Україні.

У процесі досліджень було розраховано загальні інвестиції на будівництво ВШМ — 195 824 млн грн (ціни 2013 року), при цьому були враховані такі показники:

- загальна довжина діляниць — 3071 км;
- кількість поїздів — 84 од.;
- капітальні вкладення у ВШМ — 160 849 млн грн;

- вартість рухомого складу — 17 808 млн грн;
- вартість станцій — 14 740 млн грн;
- вартість ремонтних підрозділів — 2427,2 млн грн.

Також здійснено розрахунок економічних показників функціонування ВШМ за окремими напрямками після введення в експлуатацію (ціни 2013 року), при цьому загальна кількість відправлених пасажирів — 24 748,2 тис. пас.; загальна відстань — 16 833,0 км:

- дохід — 12 857,8 млн грн;
- витрати — 8125,2 млн грн;
- прибуток — 4683,5 млн грн;
- податок на прибуток — 889,9 млн грн;
- дивіденди — 702,5 млн грн;
- чистий прибуток — 3091,1 млн грн;
- амортизаційні відрахування — 2826,3 млн грн;
- інвестиції з прибутку — 1545,5 млн грн.

Також під час досліджень було розраховано проміжні розрахунки чистого дисконтного доходу за окремими напрямками ВШМ, які необхідні для визначення загального ЧДД накопиченим підсумком за 15 років.

На основі досліджень, наведених вище, встановлено, що для кожного року будівництва високошвидкісної магістралі на рисунку 5 подано графік зміни ЧДД та термін окупності ВШМ, який становить 55 років. Для кращого сприйняття графіка на рисунку пропущено період між 20 та 55 роками з початку будівництва ВШМ. Такий значний термін окупності високошвидкісної магістралі пояснюється дуже великою вартістю будівництва ВШМ та рухомого складу. У той же час слід сказати, що діяльність високошвидкісної компанії буде прибутковою, оскільки за 14 років експлуатації ВШМ буде накопичено прибуток у розмірі 4683,5 млн грн. Підвищити ефективність функціонування високошвидкісної компанії можна за рахунок використання вітчизняного рухомого складу, що в Україні буде виробляти Крюківський вагонобудівний завод, та збільшення кількості пасажирів, які будуть перевезені за межами 15-го року експлуатації ВШМ.

Не можна в перші роки експлуатації високошвидкісної магістралі

Табл. 5. Економічні показники роботи високошвидкісної компанії після закінчення будівництва ВШМ, млн грн (ціни 2013 року)

Напрямок курсування	Величина економічних складових, млн грн			
	Доходи від перевезень	Експлуатаційні витрати	Амортизаційні відрахування	Чистий дохід
Київ – Харків	616,9	391,3	136,1	208,6
Київ – Дніпропетровськ, Харків – Дніпропетровськ	502,7	318,8	111,0	170,0
Київ – Запоріжжя	502,9	319,0	111,0	170,0
Київ – Сімферополь, Харків – Сімферополь	2352,7	1492,5	519,2	795,4
Київ – Донецьк, Донецьк – Сімферополь	1767,2	1121,0	389,9	597,5
Київ – Луганськ, Київ – Маріуполь, Харків – Луганськ, Луганськ – Сімферополь	1804,3	1144,4	398,1	610,2
Київ – Одеса, Харків – Одеса, Одеса – Сімферополь, Луганськ – Одеса	1590,7	1009,3	351,0	537,6
Київ – Львів, Луганськ – Львів, Харків – Львів, Одеса – Львів, Львів – Сімферополь	2802,6	1777,8	618,4	947,6
Дніпропетровськ – Одеса, Запоріжжя – Одеса, Запоріжжя – Мелітополь	868,7	551,1	191,6	293,7
Разом	12 857,8	8125,2	2826,3	4683,5

підвищувати тарифи на перевезення пасажирів, оскільки вони будуть перевищувати вартість квитків на літак. Уже зараз в Україні вартість перевезення пасажирів у швидкісних поїздах Hyundai Rotem між Києвом та Дніпропетровськом дорівнює вартості квитків на літак між Києвом та Будапештом (дані липня 2013 року). Після закінчення будівництва високошвидкісної магістралі чистий дохід щорічно буде становити 4683,5 млн грн (табл. 5).

ВИСНОВКИ. На основі проведеного аналізу можна констатувати:

1. Удосконалено методичний підхід щодо розрахунку перспективних обсягів перевезень по високошвидкісній магістралі, який суттєво відрізняється від європейського, запропонованого французькою компанією «SYSTRA», оскільки дозволяє додатково врахувати транзитний потік пасажирів через Україну, розподілити пасажирів по окремих дільницях пропорційно кількості населенню міст, що входять у високошвидкісну магістраль, з урахуванням середньої рухливості населення, терміну поїздки та коефіцієнта, що враховує додатково частоту поїздки пасажирів на заданій дільниці залежно від призначення.
2. Запропоновано науковий підхід щодо визначення економічної ефек-

тивності будівництва та експлуатації високошвидкісних магістралей, який включає удосконалені принципи визначення кількості перевезених пасажирів, вартості будівництва ВШМ, одиниць рухомого складу, оптимізує розрахунки доходів та витрат у контексті конкурентних переваг та впливу зовнішніх факторів на діяльність компанії. Урахування вищенаведених ознак підвищує обґрунтованість управлінських рішень щодо забезпечення ефективності функціонування високошвидкісних перевезень. ☞

*Надійшло до редакції
18.03.2015 р.*

► Список літератури:

1. Босов А. А. Формирование вариантов рациональной сети линий высокоскоростного движения поездов в Украине / А. А. Босов, Г. Н. Кирпа. — Дніпропетровськ : ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна, 2004. — 144 с.
2. Розробка концепції впровадження швидкісного та високошвидкісного руху пасажирських поїздів на залізницях України в 2005–2015 роках. — Дніпропетровськ : ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна, 2004. — 170 с.
3. Концепція впровадження швидкісного руху пасажирських поїздів

на залізницях України в 2004–2015 роках / Державна адміністрація залізничного транспорту України. — К., 2004. — 43 с.

4. Момот А. В. Методичний підхід до визначення раціональних швидкостей руху пасажирських поїздів та раціональних зон їх курсування / А. В. Момот // Проблеми економіки транспорту : зб. наук. праць Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. — Дніпропетровськ : ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2013. — Вип. 6 (48). — С. 45–62.
5. Чаркіна Т. Ю. Управління конкурентоспроможністю залізничних пасажирських перевезень на ринку транспортних послуг : автореф. ... дис. на здобуття канд. екон. наук : спец. 08.00.04 «економіка та управління підприємствами». / Т. Ю. Чаркіна. — К. : Українська державна академія залізничного транспорту, 2013. — 22 с.
6. Предварительное технико-экономическое обоснование проекта высокоскоростных железных дорог в Украине / «SYSTRA». — К., 2002. — 213 с.
7. Бараш Ю. С. Управління залізничним транспортом країни : монографія / Ю. С. Бараш. — 2-ге вид. переробл. і допов. — Дніпропетровськ : ДНУЗТ ім. ак. В. Лазаряна, 2006. — 264 с.