

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ СТРУКТУРИ УКРАЇНСЬКОЇ МЕРЕЖІ АВТОМОБІЛЬНИХ МАГІСТРАЛЕЙ І РІВНЯ ОБЛАШТУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ ПУНКТІВ ПРОПУСКУ ЧЕРЕЗ МИТНИЙ КОРДОН

Пасічник А.М., доктор фізико-математичних наук, Академія митної служби України, Дніпропетровськ, Україна  
Несторишен І. В., кандидат економічних наук, Державний науково-дослідний інститут митної справи, Хмельницький, Україна  
Лебідь І. Г., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна  
Клен О. М., Академія митної служби України, Дніпропетровськ, Україна

## SYSTEM ANALYSIS OF STRUCTURE NETWORK UKRAINIAN HIGHWAYS AND LEVEL THE EQUIPMENT INTERNATIONAL CHECKPOINTS CUSTOMS BORDER

Pasichnyk A.M., Doctor Physics-mathematical Science; Academy of custom service of Ukraine, Dnipropetrovsk, Ukraine  
Nestoryshen I. V., Ph.D., State Research Institute of customs affairs, Khmelnytskyi, Ukraine  
Lebid I.H., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine  
Klen O.M., Academy of custom service of Ukraine, Dnipropetrovsk, Ukraine

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ УКРАИНСКОЙ СЕТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ И УРОВНЯ ОБУСТРОЙСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ПУНКТОВ ПРОПУСКА ЧЕРЕЗ ТАМОЖЕННЮ ГРАНИЦУ

Пасечник А.Н., доктор физико-математических наук, Академия таможенной службы Украины, Днепропетровск, Украина  
Несторишен И. В., кандидат экономических наук, Государственный научно-исследовательский институт таможенного дела, Хмельницкий, Украина  
Лебедь И. Г., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина  
Клен Е. Н., Академия таможенной службы Украины, Днепропетровск, Украина

Вступ.

Для стабілізації та подальшого розвитку економіки держави важливе значення має розбудова інфраструктури української мережі міжнародних транспортних коридорів (МТК) та пунктів пропуску через митний кордон. Незважаючи на проведені заходи, діюча система автомобільних магістралей та пунктів пропуску митного кордону України не повною мірою забезпечує сучасні вимоги його перетинання транспортними засобами та переміщення вантажів, що стримує зростання обсягів транзитних перевезень. Тому, у відповідності до Транспортної стратегії України на період до 2020 року, основними завданнями щодо розвитку транспортно-митної інфраструктури є збільшення пропускної спроможності транспортної мережі та пунктів пропуску на митному кордоні як основи реалізації транспортно-транзитного потенціалу країни [2, 3, 5].

Підвищення ефективності використання транзитного потенціалу держави має важливе значення як для розвитку економіки нашої країни, так і для успішної інтеграції української транспортної системи в мережу міжнародних транспортних коридорів. Актуальність досліджень в даному напрямку підтверджується і цілим рядом опублікованих наукових робіт, що присвячені різним аспектам даної проблематики [1, 5, 6, 9].

При цьому важливе значення для визначення першочергових задач подальшого розвитку транспортно-митної інфраструктури відіграють дослідження питань, пов'язаних з удосконаленням інфраструктури та підвищенням рівня пропускної спроможності української мережі міжнародних транспортних коридорів.

Постановка проблеми.

Метою статті є аналіз відповідності української мережі автомобільних доріг з урахуванням пропускної спроможності та рівня облаштування міжнародних автомобільних пунктів пропуску через державний кордон країни сучасним вимогам функціонування міжнародних транспортних коридорів.

Матеріали та результати дослідження. На даний час ефективність використання автомобільного транспорту в системі міжнародних перевезень вантажів територією України значною мірою залежить від успішного проведення заходів з удосконалення та модернізації української мережі міжнародних транспортних коридорів та автомобільних доріг, рисунок 1 [11].

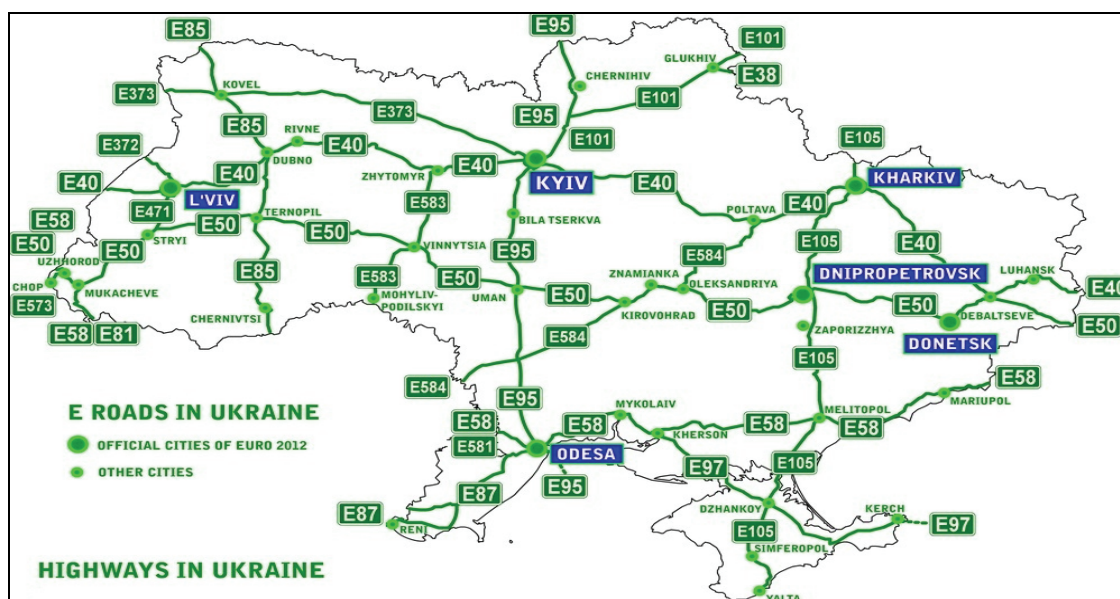


Рисунок 1 – Карта міжнародних автомобільних доріг та транспортних коридорів України

Відзначимо, що територією України проходить сім автомобільних транспортних коридорів: міжнародні – №3, 5, 9 та національні – Балтійське море–Чорне море, Європа–Азія, ЧЕС і Євроазійський.

Аналіз результатів проведених досліджень [8] показує, що найбільш напруженими за інтенсивністю руху пасажирських автомобілів є МТК №3 і №5 та у напрямку до країн ЧЕС. Найвища інтенсивність вантажних перевезень відмічаються МТК №5 і №9, Європа – Азія. При цьому напрямок до країн ЧЕС у міжнародному вантажному сполученні є другорядним.

Структура української мережі автомобільних доріг, побудованих на протязі останніх 50-60-ти років, характеризується показниками, наведеними в таблиці 1 [13].

Таблиця 1 – Структура автомобільних доріг України станом на 2012 р.

Тип автомобільних доріг	Всього по Україні	Міжнародні	Національні	Регіональні	Місцевого значення
Всього доріг, км	169495	8221	4843	8034	148397
З твердим покриттям	165820	8221	4843	8034	144722
Ґрунтові, км	3675	0	0	0	3675
За категоріями:					
I	2616	1789	515	231	81
II	12945	4697	2840	2693	2715
III	29112	1640	1373	4078	22021
IV	105958	88	115	1031	104724
V	15189	7	0	1	15181
Середній показник категорійності	3,71	2,01	2,22	2,74	3,91

При цьому необхідно враховувати, що більше 50% автомобільних доріг державного значення потребує кардинальної реконструкції і модернізації. У зв'язку з цим очевидно, що для успішного

оновлення української мережі автомобільних доріг у відповідності з євро стандартами державні програми їх реконструкції повинні забезпечувати введення в експлуатацію не менше 25 тис. км доріг щорічно.

Наведені в таблиці 1 данні показують, що середній показник категорійності всієї автомобільної мережі нижче III категорії, а дороги міжнародного значення знаходяться на рівні II категорії. Такі кількісні і якісні характеристики автомобільної транспортної мережі суттєво знижують її пропускну спроможність, а відповідно і ефективність реалізації транзитного потенціалу держави.

Аналіз структури автомобільних доріг України за категорійністю та призначенням показує, що 87,6% загальної довжини складають дороги місцевого значення, автомобільних доріг державного значення нараховується близько 12,4%, а частка міжнародних автомагістралей становить 4,85% [13]. При цьому довжина автомобільних доріг за напрямками транспортних коридорів становить 5240 км [8].

За результатами дослідження, мережа автомобільних доріг в Україні за протяжністю, щільністю та конфігурацією відповідає технологічним потребам транспортних зв'язків регіонального та місцевого рівня, але за міжнародними вимогами є недостатньо розвинутою порівняно з аналогічними показниками європейських країн, рисунок 2. Тому за результатами досліджень американського Інституту Геллапа автомобільні дороги України за рейтингом займають 133 місце із 148 [16].

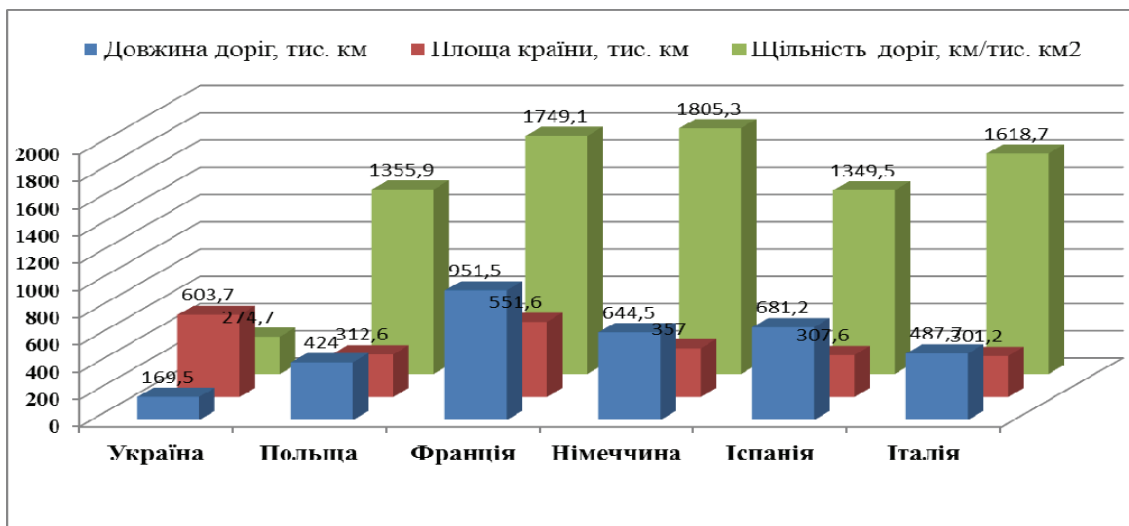


Рисунок 2 – Порівняння характеристик транспортної мережі автомобільних доріг України з розвиненими країнами Європи

У зв'язку з цим першочерговими завданнями розвитку транспортно-дорожнього комплексу та удосконалення транспортної структури є збільшення пропускної спроможності та якості автомобільних доріг України з урахуванням обсягів товаропотоків, що транспортуються між країнами на даний час та будуть формуватися в перспективі.

Рівень пропускної спроможності дороги залежить від кількості смуг руху, швидкості руху транспортних засобів і стану поверхні проїжджої частини, а також різновиду автомобілів, що рухаються на певній ділянці. Для розрахунку пропускної спроможності з урахуванням вказаних критеріїв за умови систематичного руху автомобілів в нормальних умовах, у відповідності з методикою [4], отримуємо наступне співвідношення:

$$P_{доб} = 24 \cdot \frac{V_{см} \cdot \beta}{(l_p + l_{сг} + l_a + l_d)} \cdot 10^3, \text{ (авт./добу)}, \quad (1)$$

де  $P_{см}$  – коефіцієнт, що враховує кількість смуг руху [7];

$V$  – швидкість руху транспортного засобу, км/год;

$\beta$  – коефіцієнт, який показує вплив технологічних характеристик елементів дороги на її пропускну здатність ( $\beta = 0,563$ ), [4];

$l_p$  – шлях, який проходить автомобіль за час реакції водія, м;  
 $S_T$  – гальмівний шлях, м;  
 $l_a$  – довжина автомобіля, м;  
 $l_o$  – відстань безпеки до попереднього автомобіля, що рухається, м.

Результати проведених розрахунків пропускної спроможності різних ділянок окремих автомагістралей міжнародного значення з урахуванням кількості смуг (1/2/3) для руху в одному напрямку, представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Пропускна спроможність міжнародних автомобільних доріг України

Найменування автомобільних доріг	Індекс доріг		МТК	Категорійність доріг	Кількість смуг руху	Протяжність (з під'їздами), км	Пропускна спроможність ділянки дороги, авт./добу
	державний	європейський					
<u>Київ – Чернігів – п.п. Нові Яриловичі (на Гомель)</u>	М-01	Е-95	№ 9	I (P)	2-3	205,6 (224,4)	34528/86320/172640
<u>Кіпті – Глухів – п.п. Бачівськ (на Брянськ)</u>	М-02	Е-101	відгал. № 9	II	1	242,5	<b>23019</b>
<u>Київ – Харків – п.п. Довжанський (на Ростов-на-Дону)</u>	М-03	Е-40	Європа – Азія	I (P)	2-3	844,2 (858,9)	34528/86320/172640
<u>Знам'янка – Луганськ – Ізварине (на Волгоград через Знам'янку, Дніпропетровськ, Донецьк)</u>	М-04	Е-50		I (P)	2	566,9	34528/86320
<u>Київ – Одеса</u>	М-05	Е-95	№ 9	I (P)	2-3	453,3 (478)	34528/86320/172640
<u>Київ – Чоп (на Будапешт через Львів, Мукачеве, Ужгород)</u>	М-06	Е-40, Е-50	Європа – Азія, №3, №5	I (P)	2	821,5 (846,2)	34528/86320
<u>Київ – Ковель – п.п. Ягодин (на Люблін)</u>	М-07	Е-373		II (P)	2	486,5 (488,4)	27622/69055
<u>Обхід м. Ужгород – п.п. Ужгород</u>	М-08			I	2	13,8	27622/69055
<u>Львів – Рава-Руська (на Люблін)</u>	М-09	Е-372		II (P)	1	62,5	<b>27622</b>
<u>Львів – Краковець (на Краків)</u>	М-10		Європа – Азія, № 3	I (P)	2	65,1 (77,3)	27622/69055
<u>Львів – п.п. Шегині (на Краків)</u>	М-11	Е-40		I (P)	2	72,1	34528/86320
<u>Стрий – Тернопіль – Кіровоград – Знам'янка (через Вінницю)</u>	М-12	Е-50		I	2	746,7 (756,1)	34528/86320
<u>Кіровоград – п.п. Платонове (на Кишинів через Любашівку)</u>	М-13	Е-584	відгал. № 9	II	1	254,4	<b>23019</b>
<u>Одеса – Мелітополь – Новоазовськ (на Таганрог)</u>	М-14	Е-58	ЧЕС	I	2	624,3 (652,5)	27622/69055
<u>Одеса – Рені (на Бухарест)</u>	М-15	Е-87	ЧЕС	I	2-3	244,4 (282,4)	34528/86320/172640
<u>Одеса – п.п. Кучурган (на Кишинів)</u>	М-16			II	1	58,7	<b>23019</b>
<u>Херсон – Джанкой – Феодосія – Керч</u>	М-17	Е-97	Євро-азійський	I	2	423,6	27622/69055
<u>Харків – Сімферополь – Алушта – Ялта</u>	М-18	Е-105		II	1	682,6 (726,5)	<b>23019</b>
<u>Доманове (на Брест) – Ковель – Чернівці – п.п. Теремблече (на Бухарест)</u>	М-19	Е-85	Гданськ – Одеса	I	2	503,9 (509,1)	34528/86320
<u>Харків – п.п. Щербаківка (на Белгород)</u>	М-20	Е-105		II (P)	1	28,5	<b>27622</b>
<u>Житомир – Могилів-Подільський (через Вінницю)</u>	М-21	Е-583		II	1	220,9 (221,4)	<b>23019</b>
<u>Полтава – Олександрія</u>	М-22	Е-584		II	1	186,5	<b>23019</b>
<u>Берегове – Виноградів – п.п. Велика Копаня</u>	М-23			II	1	49,5	<b>23019</b>

Примітка.

(P) – проведена реконструкція даної ділянки дороги [9, 10].

Жирним шрифтом виділені значення, що відповідають пропускну спроможності автомагістралі в цілому.

Виходячи з розрахованих показників пропускну спроможності, можна визначити пропускну спроможність кожного автомобільного міжнародного транспортного коридору України (таблиця 3). Відмітимо, що наведені показники визначають нижню границю пропускну спроможності МТК.

Таблиця 3 – Середньозважена пропускну спроможність автомобільних міжнародних транспортних коридорів України

Назва МТК	$\Pi_{\text{МТК}}$ , авт./добу	Назва МТК	$\Pi_{\text{МТК}}$ , авт./добу
МТК № 5	69056	МТК Європа – Азія	55245
МТК Гданськ – Одеса	65056	МТК № 3	55245
МТК № 9 (на відгал.)	69056 (23019)	МТК ЧЕС	55245
МТК Євроазійський			27622

Проте пропускну спроможність автомобільних міжнародних транспортних коридорів визначається пропускну спроможністю як автомагістралей, так і автомобільних пунктів пропуску на митному кордоні держави. Тому необхідно дослідити потік автомобільних транспортних засобів через митний кордон України і визначити пропускну спроможність пунктів пропуску на державному кордоні.

Україна межує з сьома державами (Білорусь, Росія, Молдова, Румунія, Угорщина, Словаччина, Польща). Вона має найдовший сухопутний зовнішній кордон серед європейських країн. Загальна протяжність державного кордону сьогодні становить 6993,63 км, з них сухопутна ділянка – 5638,63 км.

Рівень пропускну спроможності пункту пропуску залежить від кількості смуг руху, швидкості руху транспортних засобів і часу проведення митних формальностей для кожного виду автомобільних транспортних засобів, що переміщуються через митний кордон у даному пункті пропуску.

У відповідності з класичним підходом динамічної теорії транспортних потоків [4] розрахункова пропускну спроможність пункту пропуску з переміщенням однотипних автомобілів визначається співвідношенням:

$$N_{r,i} = 1440 \cdot \frac{T_r}{t_{mki}} \cdot n_s, \text{ (авт./добу)}, \quad (2)$$

де  $T_r$  – розрахунковий період часу переміщення автомобільних транспортних засобів і-го виду, год.;

$t_{mki}$  – час проведення митних формальностей автомобільних транспортних засобів і-го виду з урахуванням умов безпечного переміщення транспортного потоку, хв.;

$n_s$  – кількість смуг для проведення митних формальностей автомобільних транспортних засобів і-го виду.

Враховуючи розрахункове значення пропускну спроможності кожного пункту пропуску, була визначена середньозважена пропускну спроможність для всіх ділянок митного кордону України в динаміці з 2002 по 2013 рр. Результати порівняльного аналізу фактичної інтенсивності переміщення транспортних засобів на основі статистичних даних [12] та розрахункової пропускну спроможності транспортних засобів через митний кордон для кожної з семи ділянок митного кордону України наведені в таблиці 4.

Аналіз даних табл. 4 показує, що найбільша інтенсивність переміщення транспортних засобів, а відповідно і найбільша ефективність функціонування пунктів пропуску, відмічається на ділянках кордону з Польщею та Росією, а найменші показники руху – через митний кордон зі Словаччиною.

Таблиця 4 – Динаміка розрахункової та проектної пропускної спроможності пунктів пропуску за ділянками митного кордону України, (авт./добу)

Роки	Польська (факт. /розрах.)	Словацька (факт. /розрах.)	Угорська (факт. /розрах.)	Румунська (факт. /розрах.)	Молдовська (факт. /розрах.)	Білоруська (факт. /розрах.)	Російська (факт. /розрах.)
2002	7593 /8072	1280 /1329	5574 /7380	733 /450	5190 /7200	1849 /2150	5989 /7150
2003	10279 /8072	1678 /1329	10249 /7380	557 /450	4348 /7350	2127 /2150	7313 /7150
2004	11076 /8072	2270 /1329	11559 /	642 /450	5378 /7750	3236 /2150	7065 /7950
2005	16205 /8072	2499 /1329	11631 /7380	1118 /650	5375 /7750	2743 /2150	7249 /7950
2006	16541 /10622	2332 /1329	6999 /7380	1621 /946	5959 /7750	3175 /2150	7470 /7950
2007	16850 /10622	2178 /1803	5822 /7380	3623 /1270	7046 /8350	3842 /2150	9020 /8150
2008	14170 /12732	2450 /1803	5701 /7380	3535 /1540	6983 /8450	5256 /3890	10430 /8450
2009	12749 /17340	1894 /1803	5701 /9200	3016 /2090	7524 /8450	4626 /3890	10022 /9050
2010	13690 /17340	1901 /2500	6389 /10320	3150 /2390	7587 /8450	5014 /3890	11005 /9050
2011	14121 /17340	2065 /3200	5938 /10320	2745 /3200	6570 /8450	4289 /3890	11126 /9050
2012	14449 /17340	2077 /5500	5938 /10320	2745 /3200	6570 /8450	4289 /3890	11126 /9050
Міжнародні авто - магістралі	М-07, М-09, М-10, М-11	М-08	М-06	М-19	М-13, М-15, М-16, М-21, М-23	М-01, М-19	М-02, М-03, М-04, М-14, М-17, М-20

Порівняльний аналіз кількісних та якісних характеристик автомобільних магістралей і пропускної спроможності пунктів пропуску через митний кордон України в автомобільному сполученні показує, що одним зі стримуючих факторів розвитку української автотранспортної системи є недостатня пропускна спроможність автомобільних пунктів пропуску, яка є обмежуючим елементом української мережі міжнародних транспортних коридорів. А оскільки автомобільні магістралі України є невід’ємною складовою міжнародних транспортних коридорів, що проходять територією нашої країни, можна говорити про безпосередній вплив даних показників на реалізацію транзитного потенціалу нашої держави.

Для успішного вирішення проблем подальшого розвитку інфраструктури та мережі автомобільних пунктів пропуску митного кордону України необхідно враховувати досвід сусідніх країн з використання свого географічного положення та облаштування державних кордонів. Так з травня 2004 року Польща є повноправним членом Європейського союзу, а з грудня 2007-го входить у Шенгенську зону. Передумовами цього була багаторічна підготовка прикордонників і митників, а також модернізація пунктів пропуску через кордон.

Зовнішній кордон Європейського Союзу має подвійне навантаження, на додаток до функцій із захисту та гарантії щодо неконтрольованого припливу людей і товарів він демонструє рівень так званих “європейських стандартів”. У момент приєднання Польщі до Шенгенської зони прикордонна варта країни припинила охорону внутрішніх європейських кордонів і продовжує виконання своїх завдань тільки на зовнішньому кордоні ЄС. На польському кордоні з Росією, Білорусією та Україною, із загальною довжиною 1185,4 км розташовано 16 пунктів перетину кордону, що знаходяться на автомобільних шляхах, тим часом, на польсько-німецькому кордоні довжиною 467 км – 24 пункти

перетину кордону. Характерні ознаки польського кордону у розрізі ділянок із сусідніми державами наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Характеристика облаштування польського кордону автомобільними пунктами пропуску

Ділянка кордону	Довжина кордону, км	Кількість прикордонних переходів	Середня відстань, км
<i>Країни ЄС</i>	1899,00	99	19,18
Литва	103,00	6	17,17
Словаччина	539,00	21	25,67
Чехія	790,00	48	16,46
Німеччина	467,00	24	19,46
<i>Країни не члени ЄС</i>	1185,40	16	74,09
Росія	232,00	3	77,33
Білорусь	418,20	7	59,74
Україна	535,20	6	89,20
<i>Всього</i>	3084,40	115,00	

Дані таблиці засвідчують, що середня відстань між пунктами пропуску на кордоні з державами не членами ЄС складає від 60 до 90 км, а на кордоні з державами членами ЄС – від 16 до 25 км.

Статистика переміщення транспорту через українсько-польську ділянку державного кордону вказує на періодичну наявність черг, що залежить від ряду факторів, у тому числі і недостатньої пропускної спроможності пунктів пропуску, а відповідно і їх кількості на 100 км державного кордону. Аналіз наведених даних показує, що найбільш оптимальною є наявність 3 – 4 пунктів пропуску на 100 км державного кордону.

Для визначення рейтингу стану облаштування міжнародних автомобільних пунктів пропуску через митний кордон України пропонується використовувати таку систему показників функціональних характеристик та відносних вагових індексів їх впливу на інтегральний коефіцієнт рейтингу.

1. Коефіцієнт ефективності використання пропускної спроможності пункту пропуску

$$K_{f\text{е}} = \frac{1}{3} \cdot \left( \frac{Y_{f1}}{Y_{n1}} + \frac{Y_{f2}}{Y_{n2}} + \frac{Y_{f3}}{Y_{n3}} \right) \quad (3)$$

де  $Y_{f1}$  – середньодобова інтенсивність руху вантажних ТЗ;

$Y_{f2}$  – середньодобова інтенсивність руху легкових ТЗ;

$Y_{f3}$  – середньодобова інтенсивність руху автобусів;

$Y_{ni}$  – проектна пропускна спроможність пункту пропуску;

$Y_{n1}$  – вантажних ТЗ за добу;

$Y_{n2}$  – легкових ТЗ за добу;

$Y_{n3}$  – автобусів за добу;

Індекс впливу коефіцієнта ефективності використання пропускної спроможності пункту пропуску на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується прийняти рівним  $\alpha_{f\text{е}}=0,6$ .

2. Коефіцієнт відповідності проектної пропускної спроможності пункту пропуску проектній пропускній спроможності пункту пропуску суміжної держави

$$K_{\text{вс}} = \frac{1}{3} \cdot \left( \frac{Y_{\text{с1}}}{Y_{\text{н1}}} + \frac{Y_{\text{с2}}}{Y_{\text{н2}}} + \frac{Y_{\text{с3}}}{Y_{\text{н3}}} \right), \quad (4)$$

де  $Y_{\text{сi}}$  – проектна пропускна спроможність пункту пропуску суміжної держави;

$Y_{\text{с1}}$  – вантажних ТЗ за добу;

$Y_{\text{с2}}$  – легкових ТЗ за добу;

$Y_{\text{с3}}$  – автобусів за добу.

Індекс впливу коефіцієнта відповідності пропускної спроможності пункту пропуску пропускній спроможності пункту пропуску суміжної держави на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{\text{вс}}=0,4$ .

3. Коефіцієнт терміну експлуатації пункту пропуску

$$K_{\text{тс}} = (T_{\text{т}} - T_{\text{м}})/10, \quad (5)$$

де  $T_{\text{т}}$  – рік періоду розрахунку;

де  $T_{\text{м}}$  – рік останньої реконструкції, будівництва.

Індекс впливу коефіцієнта терміну експлуатації пункту пропуску на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{\text{тс}}=0,4$ .

4. Коефіцієнт стану облаштування пункту пропуску

$$K_{\text{сс}} = 1 - \text{для пунктів пропуску за постійною схемою}, \quad (6)$$

$$K_{\text{сс}} = 2 - \text{для пунктів пропуску за тимчасовою схемою}. \quad (7)$$

Індекс впливу коефіцієнта стану облаштування пункту пропуску на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{\text{сс}}=0,7$ .

5. Коефіцієнт наявності “фільтра” пункту пропуску

$$K_{\text{р}} = 0 - \text{для пунктів пропуску з наявністю “фільтра”}, \quad (8)$$

$$K_{\text{р}} = 1 - \text{для пунктів пропуску з відсутністю “фільтра”}, \quad (9)$$

$$K_{\text{р}} = 2 - \text{для пунктів пропуску з відсутністю “фільтра” і наявністю проектної документації}. \quad (10)$$

Індекс впливу коефіцієнта наявності “фільтра” пункту пропуску на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{\text{р}}=0,3$ .

6. Коефіцієнт економічної функціональності пункту пропуску

$$K_{\text{ф}} = \frac{E_{\text{нн}}}{E_{\text{нк}}}, \quad (11)$$

де  $E_{\text{нн}}$  – обсяги товарообігу через пункт пропуску, або ділянку митного кордону України з суміжною державою, що обслуговується даним пунктом пропуску;

$E_{\text{нк}}$  – обсяги товарообігу через митний кордон України.

Індекс впливу коефіцієнта економічної функціональності пункту пропуску на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{\text{ф}}=0,6$ .

7. Коефіцієнт забезпечення пункту пропуску технічними засобами митного контролю (ТЗМК)



$$K_z = 1 - \text{рівень оснащення ТЗМК повністю відповідає вимогам,} \quad (12)$$

$$K_z = 2 - \text{рівень оснащення ТЗМК частково відповідає вимогам,} \quad (13)$$

$$K_z = 3 - \text{рівень оснащення ТЗМК не відповідає необхідним вимогам.} \quad (14)$$

Індекс впливу коефіцієнта забезпечення пункту пропуску ІОРС на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_z = 0,2$ .

#### 8. Коефіцієнт запровадження спільного контролю

$$K_{spk} = 0 - \text{спільний контроль в пункті пропуску суміжної держави,} \quad (15)$$

$$K_{spk} = 1 - \text{спільний контроль в пункті пропуску не проводиться,} \quad (16)$$

$$K_{spk} = 2 - \text{спільний контроль в пункті пропуску України.} \quad (17)$$

Індекс впливу коефіцієнта запровадження спільного контролю на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{spk} = 0,5$ .

#### 9. Коефіцієнт рівня магістрального сполучення

$$K_{ms} = 1 - \text{для автодоріг державного значення,} \quad (18)$$

$$K_{ms} = 2 - \text{для автомагістралей МТК.} \quad (19)$$

Індекс впливу коефіцієнта рівня магістрального сполучення на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{ms} = 0,4$ .

#### 10. Коефіцієнт стратегічного значення пункту пропуску для економічної безпеки держави:

$$K_{stz} = 0,8 - \text{за умов незначного впливу,} \quad (20)$$

$$K_{stz} = 1,0 - \text{при значному впливі на економічну безпеку,} \quad (21)$$

$$K_{stz} = 1,2 - \text{за умови вирішального значення.} \quad (22)$$

Індекс впливу коефіцієнта стратегічного значення пункту пропуску для економічної безпеки держави на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{stz} = 0,5$ .

#### 11. Коефіцієнт наявності проектно-кошторисної документації з реконструкції та модернізації пункту пропуску

$$K_{md} = 1 - \text{при наявності технічної документації,} \quad (23)$$

$$K_{md} = 0 - \text{відсутності технічної документації.} \quad (24)$$

Індекс впливу коефіцієнта наявності проектно-кошторисної документації з реконструкції та модернізації пункту пропуску на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{md} = 0,3$ .

#### 12. Коефіцієнт забезпечення під'їзними шляхами

$$K_{ph} = 1 - \text{автодоріг немає або їхній стан незадовільний,} \quad (25)$$

$$K_{ph} = 2 - \text{під'їзні шляхи до пункту пропуску є.} \quad (26)$$

Індекс впливу коефіцієнта забезпечення під'їзними шляхами на інтегральний коефіцієнт рейтингу пропонується визначити рівним  $q_{ph} = 0,2$ .

На основі введених показників функціональних характеристик та відносних вагових індексів їх впливу для розрахунку значення інтегрального коефіцієнта рейтингу пропонується використовувати таку формулу:

$$K = q_{fz} \cdot K_{fz} + q_{vs} \cdot K_{vs} + q_{ts} \cdot K_{ts} + q_{so} \cdot K_{so} + q_r \cdot K_r + q_\varphi \cdot K_\varphi + q_z \cdot K_z + q_{spk} \cdot K_{spk} + q_{ms} \cdot K_{ms} + q_{stz} \cdot K_{stz} + q_{td} \cdot K_{td} + q_{ph} \cdot K_{ph} \quad (27)$$

Для практичного застосування формули (27) формується база даних функціональних характеристик та параметрів інфраструктури облаштування пунктів пропуску, що використовуються в формулах (3 – 26).

Результати розрахунку рейтингу стану облаштування українських автомобільних пунктів пропуску через митний кордон з Польщею, виконані на основі запропонованого підходу, наведені в таблиці 6.

Таблиця 6 – Результати розрахунків рейтингу стану облаштування пунктів пропуску

Ділянка митного кордону України	АПП України	Проектна пропуск. спромож. (авт./добу)	Факт вантажні 2012	Факт легкові 2012	Коеф. використ. пропуск. спромож.	Коеф. рейтингу	Рейтинг стану облаштування
Польща 1	Ягодин	5000	933	2060	0,72	2,885	<b>1</b>
Польща 4	Краківець	2500	647	2505	1,27	3,134	<b>2</b>
Польща 5	Шегині	2200	514	2016	1,39	3,703	<b>3</b>
Польща 6	Смільниця		41	1176	0,00	3,930	<b>4</b>
Польща 3	Рава– Руська	4250	553	2334	1,40	4,009	<b>5</b>
Польща 2	Устилуг	2980	170	1500	0,58	4,020	<b>6</b>

Висновки. Аналіз результатів проведеного дослідження показує, що переважна більшість автомобільних доріг України проходить через населені пункти, що не відповідає вимогам міжнародних транспортних коридорів з безпеки руху та швидкості переміщення автомобільних транспортних засобів. Тому для успішного вирішення проблем відповідності вимогам євро стандартів, українська мережа автомобільних доріг потребує кардинальної реконструкції і модернізації з темпом введення в експлуатацію не менше 25 тис. км сучасних доріг щорічно.

За результатами проведених розрахунків визначено, що менше значення інтегрального коефіцієнта рейтингу визначає вищий рейтинг стану облаштування пункту пропуску, що має сучасну інфраструктуру та найбільш ефективні функціональні характеристики. Так за даними таблиці 6 слідує, що найкращий стан облаштування на українсько-польському кордоні має пункт пропуску Ягодин.

Запропонований підхід допускає узагальнення для проведення рейтингування пунктів пропуску за іншими функціональними характеристиками, наприклад за пріоритетністю пунктів пропуску для проведення реконструкції та модернізації, ефективністю економічного функціонування.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бакаев А.А. Международные транспортные коридоры Украины: сети и моделирование. Т.1. Наземные виды транспорта / А.А. Бакаев, С.И. Пирожков, В.Л. Ревенко, Л.А. Бакаев, Ю.А. Кутах. – К.2003. – 518 с.
2. Блудова Т.В. Транзитний потенціал України: формування та розвиток [Текст] /Т.В. Блудова. – К.: НІПМБ, 2006. – 274 с.
3. Власюк О.С. Україна в системі міжнародної безпеки: Монографія /Національний інститут проблем міжнародної безпеки / О.С.Власюк, М.А.Ожеван, Б.О. Парахонський, Д.К.Прейгер, Л.П. Токар. – К.: НІПМБ. – 450 с.
4. Пасічник А. М. Інтегровані транспортні системи: навчальний посібник / А. М. Пасічник. – Дніпропетровськ, АМСУ, 2011. – 263 с.

5. Пасічник А.М. Дослідження пропускну́ї спроможності української мережі міжнародних транспортних коридорів / А.М. Пасічник, В.С. Мальнов, О.М. Клен. – Вісник АМСУ, 2012. В. 1 (41). С. 28-35.
6. Пасічник А.М. Розбудова транспортно-митної інфраструктури – основа економічної безпеки України / А.М. Пасічник, В.С. Мальнов, О.С. Попроцька. – Вісник АМСУ, 2007. В. 3 (35). С. 64-70.
7. Пасічник А.М. Напрямки удосконалення інфраструктури митного кордону України з позицій економічної безпеки держави / А.М. Пасічник, О.С. Попроцька. – Збірник наук. Праць Економіка: проблеми теорії та практики. Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. В. 251. Т. IV. С.1053-1060.
8. Правдин Н. В. Взаимодействие различных видов транспорта: (примеры и расчёты) [Текст] / Под ред. Н. В. Правдина. Н. В. Правдин, В. Я. Негрей, В. А. Подкопаев. – М.: Транспорт, 1989. – 208 с.
9. Прейгер Д. К. Реалізація потенціалу транспортної інфраструктури України в стратегії посткризового економічного розвитку / Д. К. Прейгер, О. В. Собкевич, О. Ю. Ємельянова – К.: НІСД, 2011. – 37 с.
10. Сучасні транспортно-митні технології міжнародних перевезень товарів: монографія [Текст] / За ред. А. М. Пасічника. – Дніпропетровськ: АМСУ, 2012. – 288 с.
11. Філіпенко А.С. Розбудова транспортних коридорів — важлива умова розвитку транзиту/ Україна і світове господарство / А.С. Філіпенко – К.:Либідь. – 2002 р.
12. <http://www.customs.gov.ua>
13. <http://euro2012highway.blogspot.com/>
14. <http://www.ukravtodor.gov.ua/>
15. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
16. <http://www.webcitation.org/6BVXX5Yt8>.

#### REFERENCES

1. Bakayev A.A. International transport corridors in Ukraine: network and simulation. V.1. Land transport modes / A.A. Bakayev, S.I. Pyrozhkov, V.L. Revenko, L.A. Bakayev, Yu.A. Kutakh. – K.2003. – 518 s. (Rus)
2. Bludova T.V. Ukraine's transit potential: the formation and development [Text] / T.V. Bludova. – K.: NIPMB, 2006. – 274 s. (Ukr)
3. Vlasiuk O.S. Ukraine in the system of international security: Monograph / National Institute of International Security Problems / O.S. Vlasiuk, M.A. Ozhevan, B.O. Parakhonskyi, D.K. Preiher, L.P. Tokar. – K.: NIPMB. – 450 s. (Ukr)
4. Pasichnyk A.M. Integrated transport systems: a tutorial / A.M. Pasichnyk. – Dnipropetrovsk, AMSU, 2011. – 263 s. (Ukr)
5. Pasichnyk A.M. Research capacity Ukrainian network of international transport corridors / A.M. Pasichnyk, V.S. Malnov, O.M. Klen. – The Bulletin of AMSU, 2012. V. 1 (41). S. 28-35. (Ukr)
6. Pasichnyk A.M. Development of transport and customs infrastructure - the foundation of economic security of Ukraine / A.M. Pasichnyk, V.S. Malnov, O.S. Poprotska. – The Bulletin of AMSU, 2007. V. 3 (35). S. 64-70. (Ukr)
7. Pasichnyk A.M. Directions infrastructure improvements customs border of Ukraine from the point of economic security / A.M. Pasichnyk, O.S. Poprotska. – Collected Works Economy: problems of theory and practice. Dnepropetrovsk: DNU, 2009. V. 251. T. IV. S. 1053-1060. (Ukr)
8. Pravdin N.V. The interaction of different modes of transport: (examples and calculations) [Text] / Edited by N.V. Pravdin. N.V. Pravdin, V.Ya. Negrei, V.A. Podkopaev. – M.: Transport, 1989. – 208 s. (Rus)
9. Preikher D.K. Realization of Ukraine's transport infrastructure in post-crisis economic development strategy / D.K. Preikher, O.V. Sobkevych, O.Yu. Yemelyanova – K.: NISD, 2011. – 37 s. (Ukr)
10. Modern transportation and customs technology international transport of goods: monograph [Text] / Edited by A.M. Pasichnyk. – Dnepropetrovsk: AMSU, 2012. – 288 s. (Ukr)
11. Filipenko A.S. Development of transport corridors - an essential condition for the development of transit / Ukraine and the world economy / A.S. Filipenko – K.: Lybid. – 2002. (Ukr)
12. <http://www.customs.gov.ua>
13. <http://euro2012highway.blogspot.com/>
14. <http://www.ukravtodor.gov.ua/>
15. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
16. <http://www.webcitation.org/6BVXX5Yt8>.

## РЕФЕРАТ

Пасічник А.М. Системний аналіз структури української мережі автомобільних магістралей і рівня облаштування міжнародних пунктів пропуску через митний кордон /А.М. Пасічник, І.В. Несторишен, І.Г. Лебідь, О.М. Клен // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2015. – Вип. 1 (31).

Метою статті є аналіз відповідності української мережі автомобільних доріг з урахуванням пропускної спроможності та рівня облаштування міжнародних автомобільних пунктів пропуску через державний кордон країни сучасним вимогам функціонування міжнародних транспортних коридорів.

В роботі проведено аналіз пропускної спроможності та структури української мережі автомобільних доріг і міжнародних автомобільних пунктів пропуску через митний кордон України. Проаналізована структура автомобільних доріг України, розрахована середньозважена пропускна спроможність автомобільних міжнародних транспортних коридорів України та порівняна з фактичними показниками. Досліджено потік автомобільних транспортних засобів через митний кордон України і визначено пропускну спроможність пунктів пропуску на державному кордоні. Порівняльний аналіз кількісних та якісних характеристик автомобільних магістралей і пропускної спроможності пунктів пропуску через митний кордон України в автомобільному сполученні показує, що одним зі стримуючих факторів розвитку української автотранспортної системи є недостатня пропускна спроможність автомобільних пунктів пропуску, яка є обмежуючим елементом української мережі міжнародних транспортних коридорів.

Для визначення рейтингу стану облаштування міжнародних автомобільних пунктів пропуску через митний кордон України запропоновано використовувати систему показників функціональних характеристик та відносних вагових індексів їх впливу на інтегральний коефіцієнт рейтингу.

Обґрунтовано необхідність збільшення темпів оновлення доріг до рівня не менше 25 тис. км доріг на рік. На підставі проведеного аналізу стану облаштування митного кордону України міжнародними автомобільними пунктами пропуску, показана необхідність збільшення їх чисельності до 3-4 пунктів на кожні 100 км державного кордону. З використанням факторного аналізу запропонована методика розрахунку рейтингу стану облаштування міжнародних автомобільних пунктів пропуску через митний кордон України.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ТРАНСПОРТНО-МИТНА ІНФРАСТРУКТУРА, АВТОМОБІЛЬНІ МАГІСТРАЛІ, ПРОПУСКНА СПРОМОЖНІСТЬ, МІЖНАРОДНІ ПУНКТИ ПРОПУСКУ, АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ.

## ABSTRACT

Pasichnyk A.M., Nestoryshen I.V., Lebid I.H., Klen O.M. System analysis of structure network Ukrainian highways and level the equipment international checkpoints customs border. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2015. – Issue 1 (31).

The article is analysis of the Ukrainian road network based on capacity and improvement of the international automobile checkpoints across the state border of the country's current requirements of the international transport corridors.

This paper analyzes the capacity and structure of the Ukrainian road network and international road checkpoints across the customs border of Ukraine. The structure of roads Ukraine, calculated the average capacity of international road transport corridors Ukraine and compared with actual values. Studied the flow of motor vehicles through the customs border of Ukraine and defined bandwidth checkpoints on the state border. Comparative analysis of quantitative and qualitative characteristics of highways and bandwidth checkpoints across the customs border of Ukraine in automobile shows that one of the constraints of the Ukrainian road transport system is the lack of capacity of road checkpoints, which is the limiting element Ukrainian network of international transport corridors.

For ranking state arrangement of international road crossing points on the border of Ukraine proposed to use the system performance and functional characteristics relative weight indexes of their effect on the integral coefficient ranking.

The necessity of accelerating upgrade roads to no less than 25 thousand. Km of roads per year. Based on the analysis of the arrangement of the customs border of Ukraine international checkpoints shown the need to increase their numbers to 3.4 points per 100 kilometers of the border. Using factor analysis the method of calculating the ranking state arrangement of international road checkpoints across the customs border of Ukraine.

KEY WORDS: TRANSPORTATION AND CUSTOMS INFRASTRUCTURE, HIGHWAYS, CAPACITY, INTERNATIONAL BORDER CROSSING POINTS, ROAD TRANSPORT.

#### РЕФЕРАТ

Пасечник А.Н. Системный анализ структуры украинской сети автомобильных магистралей и уровня обустройства международных пунктов пропуска через таможенную границу / А.Н. Пасечник, И.В. Несторишен, И.Г. Лебедь, Е.Н. Клен // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К. : НТУ, 2015. – Вып. 1 (31).

Целью статьи является анализ соответствия украинской сети автомобильных дорог с учетом пропускной способности и уровня обустройства международных автомобильных пунктов пропуска через государственную границу страны современным требованиям функционирования международных транспортных коридоров.

В работе проведен анализ пропускной способности и структуры украинской сети автомобильных дорог и международных автомобильных пунктов пропуска через таможенную границу Украины. Проанализирована структура автомобильных дорог Украины, рассчитана средневзвешенная пропускная способность автомобильных международных транспортных коридоров Украины и сравнима с фактическими показателями. Исследовано поток автомобильных транспортных средств через таможенную границу Украины и определена пропускная способность пунктов пропуска на государственной границе. Сравнительный анализ количественных и качественных характеристик автомобильных магистралей и пропускной способности пунктов пропуска через таможенную границу Украины в автомобильном сообщении показывает, что одним из сдерживающих факторов развития украинской автотранспортной системы является недостаточная пропускная способность автомобильных пунктов пропуска, которая является ограничивающим элементом украинской сети международных транспортных коридоров.

Для определения рейтинга состояния обустройства международных автомобильных пунктов пропуска через таможенную границу Украины предложено использовать систему показателей функциональных характеристик и относительных весовых индексов их влияния на интегральный коэффициент рейтинга.

Обоснована необходимость увеличения темпов обновления дорог до уровня не менее 25 тыс. км дорог в год. На основании проведенного анализа состояния обустройства таможенной границы Украины международными автомобильными пунктами пропуска, показана необходимость увеличения их численности до 3-4 пунктов на каждые 100 км государственной границы. С использованием факторного анализа предложена методика расчета рейтинга состояния обустройства международных автомобильных пунктов пропуска через таможенную границу Украины.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ТРАНСПОРТНО-ТАМОЖЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, АВТОМОБИЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ, ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ, МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПУНКТ ПРОПУСКА, АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ.

#### АВТОРИ:

Пасічник Анатолій Миколайович, доктор фізико-математичних наук, професор, Академія митної служби України, професор кафедри транспортних систем та технологій, e-mail: pasichnyk@amsu.dp.ua, тел. +38(066)8876950, Україна, 49000, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського 2/4.

Несторишен І. В., кандидат економічних наук, доцент, Державний науково-дослідний інститут митної справи, завідувач відділу наукових досліджень з організаційних питань митної справи, e-mail: nestor\_nema@ukr.net, тел. +38(067)3811130, Україна, 29018, м. Хмельницький, вул. Тернопільська, буд. 13/3.

Лебідь Ірина Георгіївна, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, e-mail: i\_lebed@list.ru, тел.+38(068)1238733, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 437.

Клен Олена Миколаївна, Академія митної служби України, викладач кафедри транспортних систем та технологій, e-mail: kl\_el\_nk@mail.ru, тел. +38(096)4432223, Україна, 49000, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського 2/4.

#### AUTHOR:

Pasichnyk Anatolii M., Ph.D., Dr. Sc. (Phys.-Math.), professor, Academy of custom service of Ukraine, professor of Department of transport systems and technologies, e-mail: pasichnyk@amsu.dp.ua. tel.+3380668876950, Ukraine 49000 Dnipropetrovsk, Dzerjinskogo st. 2/4.

Nestoryshen Igor V., Ph.D., associate professor, State Research Institute of customs affairs, Head of the Department of organizational research on customs affairs, e-mail: *nestor\_nema@ukr.net*, tel.+38(067)3811130, Ukraine, 29018, Khmelnytskyi, Ternopil str. 13/3;

Lebid Iryna H., Ph.D., associate professor, National Transport University, associate professor department of International transportation and customs control, e-mail: *i\_lebed@list.ru*, tel.+380681238733, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 437.

Klen Olena Mukolaivna, Academy of custom service of Ukraine, lecturer of Department of transport systems and technologies, e-mail: *kl\_el\_nk@mail.ru*, tel. +38(096)4432223, Ukraine 49000 Dnipropetrovsk, Dzerjinskogo st. 2/4.

АВТОРЫ:

Пасечник Анатолий Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, Академия таможенной службы Украины, профессор кафедры транспортных систем и технологий, e-mail: *pasichnyk@amsu.dp.ua*, тел+380668876950, Украина, 49000, г. Днепропетровск, ул. Дзержинского 2/4.

Несторишен И. В., кандидат экономических наук, доцент, Государственный научно-исследовательский институт таможенного дела, заведующий отделом научных исследований по организационным вопросам таможенного дела, e-mail: *nestor\_nema@ukr.net*, тел. +38(067)3811130, Украина, 29018, г. Хмельницкий, ул. Тернопольская, д. 13/3.

Лебедь Ирина Георгиевна, кандидат технических наук, доцент, Национальный транспортный университет, доцент кафедры международных перевозок и таможенного контроля, e-mail: *i\_lebed@list.ru*, тел.+380681238733, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 437.

Клен Елена Николаевна, Академия таможенной службы Украины, преподаватель кафедры транспортных систем и технологий, e-mail: *kl\_el\_nk@mail.ru*, тел. +38(096)4432223, Украина, 39000, г. Днепропетровск, ул. Дзержинского 2/4.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Сохацький А. В., доктор технічних наук, професор, Академія митної служби України, завідувач кафедри транспортних систем та технологій, м. Дніпропетровськ, Україна

Воркут Тетяна Анатоліївна, доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри транспортного права та логістики, м. Київ, Україна

REVIEWER:

Sokhatskiy A.V., Ph.D., Dr. Sc. (Technical), professor, Academy of custom service of Ukraine, Head of department of transport systems and technologies, Dnepropetrovsk, Ukraine.

Vorkut T.A., Ph.D., Dr. Sc. (Technical), professor, National Transport University, Head of department of Transport Law and Logistics, Kyiv, Ukraine.