

МАШИНОБУДУВАННЯ І ТРАНСПОРТ

<https://doi.org/10.31649/1997-9266-2021-158-5-117-125>

УДК 656.025 (477): 330.342 (045)

О. Є. Соколова¹

РОЗРОБКА СЦЕНАРІЇВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

¹Національний авіаційний університет, Київ

Проаналізовано динаміку експорту та імпорту товарів України за видами транспортування. Встановлено, що однією з ключових проблем низької конкурентоспроможності українських перевізників-експортерів на міжнародних ринках є невідповідність транспортного парку та ланцюгів постачання сучасним екологічним вимогам. Трансформація транспортної галузі в бік кліматичного нейтралітету відкриває нові перспективи з погляду покращення рівня якості життя та соціально-економічного розвитку, а саме через модернізацію та формування «зелених» ланцюгів постачання можливо створити високоякісні робочі місця, розробити нові екологічно чисті продукти та послуги. Це дозволить зміцнити конкурентоспроможність транспортної системи та досягнути лідерської позиції, прагнучи декарбонізації інших секторів економіки. Ключовими напрямками скорочення негативного впливу транспорту України на навколишнє середовище та забезпечення стійкості функціонування транспортної галузі країни в цілому мають стати: розвиток контейнерних перевезень, організація оптимальних мультимодальних систем пасажирських та вантажних перевезень за участю «чистих» видів транспорту, розбудова необхідної інфраструктури обслуговування транспорту з нульовими викидами, переробки та утилізації відходів, постачання альтернативної енергії та ін. Для формування сталої транспортної системи України необхідно активізувати роботу з розвитку контейнерних перевезень вантажів, як найекономічнішого, надійного та екологічного способу транспортування. Розроблено проектні сценарії підвищення рівня екологічної ефективності вантажного транспорту України на основі розвитку контейнерних перевезень експортних вантажів. В результаті проведених розрахунків доведено, що збільшення рівня контейнеризації на різних видах транспорту дає можливість скоротити викиди CO₂ та зменшити додаткові витрати транспортного сектора України.

Ключові слова: транспортна система, сталий розвиток, експорт, контейнерні перевезення, екологічна ефективність.

Вступ та постановка проблеми

Мета національної транспортної стратегії України полягає у створенні концептуальних засад для реалізації державної політики, спрямованої на забезпечення сталого та ефективного функціонування транспортного сектора, передумов соціально-економічного розвитку країни, підвищення конкурентоспроможності національної економіки та добробуту громадян. Основні транспортні пріоритети ґрунтуються на: стратегічних цілях національного розвитку, ключових викликах та діагностиці транспортного сектора, стратегічних цілях європейської інтеграції [1]. Курс європейської транспортної політики є ключовим орієнтиром для українського транспортного сектора, спрямований на досягнення амбітних цілей пов'язаних з підвищенням рівня стійкості транспортної системи та зменшення її негативного впливу на навколишнє середовище. Згідно з розробленою ЄС «Стратегією сталого та розумного розвитку мобільності» передбачається скоротити близько 55 % викидів парникових газів до 2030 р. та отримати нульове їх значення у 2050 р. [2]. Водночас, трансформація транспортної галузі в бік кліматичного нейтралітету відкриває нові перспективи з погляду покращення рівня якості життя та соціально-економічного розвитку, а саме через модернізацію та формування «зелених» ланцюгів постачання можливо створити високоякісні робочі місця, розробити нові екологічно чисті продукти та послуги, що дозволить зміцнити її конкурентоспроможність та досягнути лідерської позиції прагнучи декарбонізації інших секторів економіки. Все це

доводить, що успіх «зеленого» економічного курсу на пряму залежить від того наскільки транспортна система буде стійкою та відповідатиме глобальним цілям сталого розвитку.

Криза, що виникла з причини пандемії Covid-19, чітко дала зрозуміти наскільки важлива роль транспорту під час часткового або суворого обмеження пересування людей, товарів та можливості отримання будь-яких послуг. Саме тому, зберігання логістичних ланцюгів та системний підхід до транспортної діяльності є необхідним інструментом для подолання будь-якої непередбачуваної кризової ситуації та є базисом до формування стійкого та «розумнішого» майбутнього країни в цілому. У цьому разі незамінною складовою процесів ефективної модернізації транспортної системи для подальшого підвищення рівня безпеки, надійності й комфорту, мають стати реалізація проєктів щодо забезпечення технологічної, соціально-економічної та екологічної ефективності різних видів транспорту, цифровізація та автоматизація.

Концептуальні положення формування сталої транспортної системи шляхом скорочення негативного впливу різних видів транспорту на навколишнє середовище та удосконалення організаційно-технологічних особливостей перевізного процесу розглядаються в роботах [3]—[5] та ін. Окремі методичні аспекти щодо проведення оцінки впливу різних способів транспортування на рівень сталості розвитку (інтенсивність емісії CO₂, ефективність використання ресурсів) та підвищення якості транспортного обслуговування розроблені науковцями [6], [7].

Проблеми та перспективи розвитку контейнерних перевезень як найекономічнішої та надійної технології доставки вантажів досліджують такі науковці як: Л. Соловйова, О. Стрелко, С. Ісаєнко, А. Церковна, В. Харламова, Д. Малащук, Н. Гринчак та ін. [8]—[11].

Проведений аналіз науково-практичної літератури свідчить про значний внесок науковців у вирішення питань щодо забезпечення ефективності функціонування транспортної системи у відповідності до встановлених глобальних цілей сталого розвитку. Особливої уваги отримали проблеми удосконалення організаційно-технологічних особливостей перевізного процесу, скорочення шкідливих викидів різними видами транспорту, застосування альтернативних видів палива та енергоощадних технологій у виробничому процесі. Однак, в науковому колі питання щодо розвитку контейнерних перевезень як перспективний напрямок досягнення екологічного та економічного ефекту різними видами транспорту залишаються майже невирішеними та вимагають детального дослідження.

Отже, *метою роботи є* визначення ключових напрямків європейської транспортної політики, аналіз проблем та перспектив розвитку сталої транспортної системи України, а також розробка та оцінка проєктних сценаріїв підвищення рівня екологічної ефективності вантажного транспорту України на основі контейнеризації експортних вантажів.

Результати дослідження

Формування єдиного європейського транспортного простору на основі визначених Білою книгою ЄС (2011 р.) пріоритетів (рис. 1), серед яких: сприяння розвитку екологічно «чистого» транспорту, зменшення регіональних диспропорцій, а також покращення зв'язку та доступу до внутрішнього транспортного ринку, — досі залишаються драйверами європейської транспортної політики ЄС, та є стратегічно важливими для сталого розвитку транспортної системи України.

Тому перспективними напрямками щодо забезпечення стійкості функціонування транспортної галузі України, завдяки яким можливо досягнути високого рівня екологічної ефективності мають стати: організація оптимальних мультимодальних систем пасажирських та вантажних перевезень за участю «чистих» видів транспорту, розбудова необхідної інфраструктури обслуговування транспорту з нульовими викидами, переробки та утилізації відходів, постачання альтернативної енергії та ін. До того ж, розвиток транспортного сектора з урахуванням особливостей просторово-територіального розташування дозволяє системно вирішувати проблеми забруднення та інфраструктурного забезпечення певної міської агломерації.

Звісно, що український транспортний сектор, як і всі інші галузі економіки, поки що не вийшов зі стану довготривалої кризи, він має високі можливості щодо свого подальшого розвитку. Слід зазначити, що всі проблеми стосовно розвитку інфраструктури, мультимодальних перевезень, контейнеризації вантажів, реалізації транзитного потенціалу, стану та якості транспортно-логістичного обслуговування та багато інших досі залишаються не вирішеними. Крім цього, в Україні відсутня обґрунтована транспортна політика, а також встановлені цілі мають загальне трактування без конкретизації дій щодо їх досягнення. Все це свідчить про відсутність ефективних сценаріїв, інструментів та механізмів державного регулювання досягнення сталості української транспортної

системи. Як зазначено вище, європейський транспорт рухається в бік розумності та екологічності, тому всі проекти розвитку транспортного сектора України, які можуть бути реалізовані за рахунок залучення міжнародних інвестицій, мають відповідати екологічним показникам та вимогам ЄС.


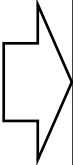

<i>Транспортна стратегія ЄС: формування сталої, розумної та надійної транспортної системи, що стане вуглецево-нейтральною та безпечною до 2050 р.</i>	
 Сталий транспорт	<ol style="list-style-type: none"> 1. Покращення показників енергоефективності транспортних засобів та інфраструктури всіх видів транспорту; 2. Розробка та застосування екологічних видів пального та силових установок: <ul style="list-style-type: none"> – скоротити на 50 % використання автомобілів «на традиційних видах пального» у міському транспорті до 2030 р., поступово відмовитися від них у містах до 2050 р., – досягнути вуглецевої нейтральності міської логістики в основних міських центрах до 2030 р.; – створення аеропортів та портів з нульовим рівнем викидів (за допомогою нових ініціатив з просування нового авіаційного та морського пального та ін.); 3. Оптимізація функціонування мультимодальних логістичних схем, зокрема за рахунок ширшого використання видів транспорту, які є ресурсоефективнішими по суті, там де інші технологічні інновації можуть бути недостатніми. 4. Екологізація вантажних перевезень (розвиток ефективних «зелених» коридорів): <ul style="list-style-type: none"> – 30 % автомобільних вантажних перевезень на відстані понад 300 км повинні бути переведені на інші види транспорту, наприклад, залізницю чи морський транспорт, до 2030 р., і понад 50 % — до 2050 р., причому цьому сприятимуть ефективні та «зелені» вантажні коридори; – зростання вдвічі залізничних вантажних перевезень до 2050 року; 5. Екологізація міського та приміського транспорту (розвиток швидкісного залізничного руху та додаткової велосипедної інфраструктури до 2030 р.); 6. Реалізація ефективного комплексу заходів до повного використання принципів «платить той, хто користується» та «платить той, хто забруднює», а також залучення приватного сектора для ліквідації диспропорцій, зокрема шкідливих дотацій, формування надходжень та забезпечення фінансування для майбутніх капіталовкладень у транспорт та ін.
 Розумний транспорт	<ol style="list-style-type: none"> 1. Інноваційні транспортні технології, цифровізація процесів доставки пасажирів та вантажів різними видами транспорту, а також комплексні інформаційні системи управління, які полегшують послуги інтелектуальної мобільності, організацію перевезень для кращого використання інфраструктури та транспортних засобів, системи бронювання та оплати; 2. Формування інтелектуальної інфраструктури (як наземної, так і космічної) для забезпечення максимального контролю та експлуатаційної сумісності різних форм транспорту та зв'язку між інфраструктурою та транспортними засобами; 3. Підсилення використання баз даних та штучного інтелекту для забезпечення підтримки розумної мобільності тощо
 Надійний (безпечний) транспорт	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зміцнення єдиного транспортного простору (збільшення зусиль, залучення приватних та державних інвестицій для добудови Транс'європейської транспортної мережі (TEN-T), а також модернізації рухомого складу та розвитку транспортно-логістичної інфраструктури); 2. Забезпечення транспортної доступності на регіональному рівні для всіх категорій пасажирів та типів вантажів; 3. Створення умови для подальшої інтеграції різних видів пасажирського транспорту для забезпечення безперешкодної мультимодальної подорожі «від дверей до дверей»; 4. Посилення рівня технічної та громадської безпеки перевезень на всіх видах транспорту (до 2050 р. кількість загиблих на всіх видах транспорту має бути наближена до «нуля»); 5. Підвищення рівня безпеки вздовж схеми постачання «від дверей до дверей», не створюючи перешкод для вільного торговельного потоку та ін.

Рис. 1. Ключові напрямки транспортної політики ЄС до 2050 р.

Джерело: власна розробка на основі [2], [12].

Одним з флагманів європейської транспортної політики є екологізація вантажних перевезень, основними напрямками досягнення якого є: перенесення 30 % автомобільних вантажних перевезень на відстані понад 300 км на «чистіші» види транспорту, наприклад, залізницю чи морський транспорт до 2030 р., та понад 50 % — до 2050 р., розвиток мультимодальних контейнерних перевезень на основі формування оптимальних схем доставки та «зелених» коридорів та ін.

Встановлено, що найбільша частка у структурі експорту та імпорту товарів України за видами транспортування припадає на автомобільний транспорт (рис. 2), який, як і авіаційний, вважається «найбруднішим». У разі невідповідності визначеним екологічним вимогам, можуть виникнути ризики втрати переважної частки ринку для української транспортної галузі в цілому.

З урахуванням вищенаведеного, вкрай актуальним стають розробка та оцінка різних сценаріїв розвитку транспортної системи України, які дозволять не лише скоротити негативний вплив різних видів транспорту на навколишнє середовище, а й сприятимуть досягненню їх стійкості та конкурентоспроможності в будь-яких кризових ситуаціях.

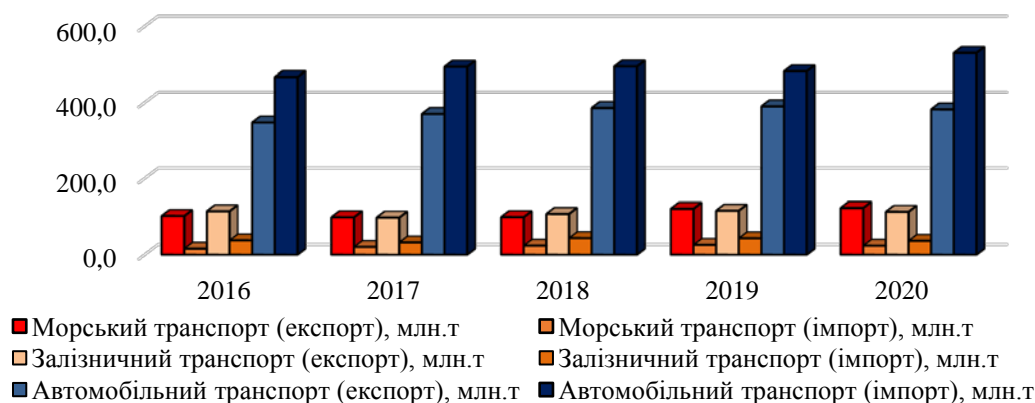


Рис. 2. Динаміка експорту та імпорту товарів України за видами транспортування

Джерело: власна розробка на основі [13].

Зазначимо, що крім переорієнтації вантажних потоків з автомобільного транспорту на екологічніші залізничний та морський (внутрішньо водний) транспорти, контейнеризація також вважається одним з ефективних способів транспортування, що сприяє скороченню викидів CO₂ у повітря. Завдяки застосуванню сучасних логістичних технологій та рішень контейнерні перевезення вантажів дають змогу забезпечити швидку, надійну та економічно вигідну доставку «від дверей до дверей» з меншою кількістю технологічних операцій (завантаження/розвантаження) та мінімальним ризиком для збереження майна власниками [9]—[10]. Рівень контейнеризації на залізничному транспорті в країнах ЄС досягає 45 %, на морському — 50...60 % [14], [15]. При цьому рівень контейнеризації експорту товарів України у 2020 р. морським транспортом склав 7,9 %, залізничним та автомобільним транспортом — 0,4 %. Рівень контейнеризації українського імпорту морським транспортом склав 14,1 %, залізничним та автомобільним транспортом — 0,5 % [13]. Тобто, такі показники свідчать про низьку активність розвитку українського ринку контейнерних перевезень за участю залізничного та морського видів транспорту.

Отже, з метою підвищення рівня екологічності вантажних перевезень України пропонується розглянути альтернативи розвитку різних видів транспорту (автомобільний, залізничний та морський), що забезпечують експортування вантажів на міжнародні товарні ринки (рис. 3).

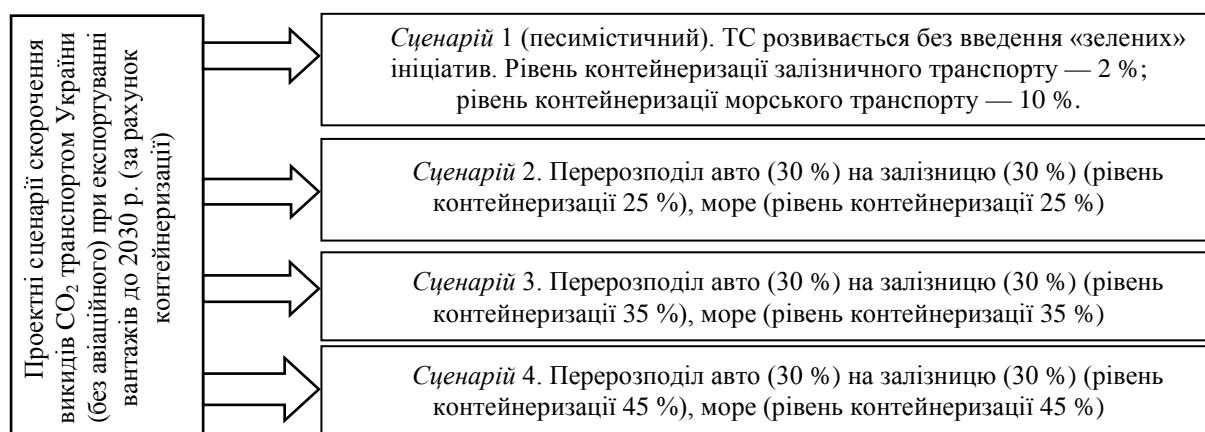


Рис. 3. Проектні сценарії підвищення рівня екологічної ефективності транспорту України (без авіаційного транспорту) при експортуванні вантажів до 2030 р.

Для підтвердження доцільності запропонованих альтернатив розвитку транспортної системи України спрогнозовано експортні вантажні потоки автомобільного, залізничного та морського видів транспорту до 2030 р. на підставі офіційних статистичних даних з використанням методу

лінійного прогнозування. Очікувану кількість викидів CO₂ різних видів транспорту визначено згідно з методикою Екотранзиту [16].

Як свідчать результати розрахунків, поступове збільшення рівня контейнеризації на залізничному та морському транспорті до 45 % у період з 2022 р. по 2030 р., дозволяє скоротити кількість викидів CO₂ досліджуваних видів транспорту на 15 % (рис. 4). Зазначимо, що в результаті повноцінного функціонування системи торгівлі дозволами на викиди CO₂ на території ЄС після 2022 р. прогнозна вартість 1 тонни викидів буде складати близько €30. Саме тому, отримання екологічного ефекту у пропонований спосіб також надає можливість зменшити українським експортерам додаткові витрати на викиди CO₂ (рис. 5).

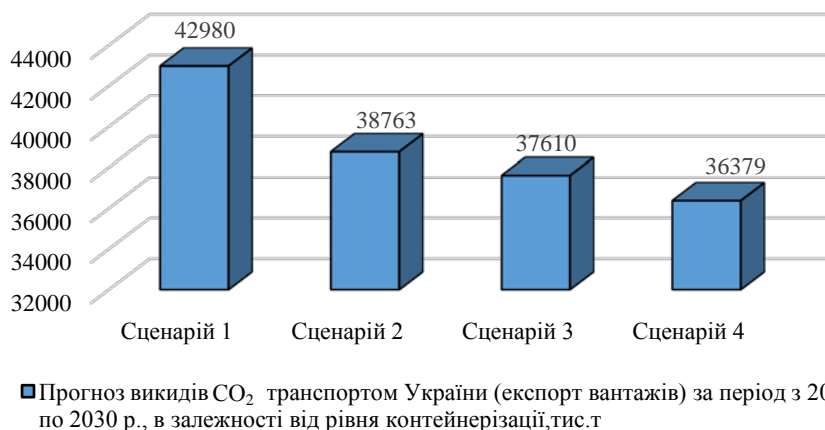


Рис. 4. Динаміка прогнозованої кількості викидів CO₂ транспортом України (без авіаційного транспорту) при експортуванні вантажів до 2030 р., в залежності від рівня контейнеризації

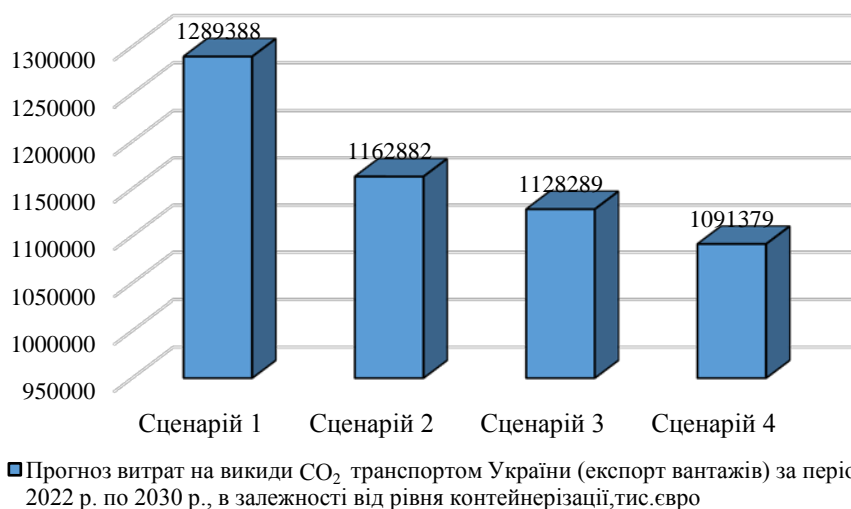


Рис. 5. Динаміка очікуваних витрат на викиди CO₂ транспортом України (без авіаційного транспорту) при експортуванні вантажів до 2030 р., в залежності від рівня контейнеризації

Проведені розрахунки доводять, що зі скороченням викидів забруднювальних речовин у повітря за четвертим сценарієм, на основі розвитку контейнерних перевезень у разі експортування вантажів залізничним та морським видами транспорту, можна досягнути економії витрат в розмірі €198009 тис. у порівнянні з проектним сценарієм 1.

Якщо говорити про авіаційний транспорт, то з причини високої вартості перевезення, необхідності застосування спеціалізованих засобів пакування (спеціалізованих контейнерів), недосконалості інфраструктури, а також неекологічності технологічних процесів обробки та доставки вантажів, перевага при формуванні схем транспортування віддається іншим видам транспорту. Проте, авіаційний транспорт є незамінною ланкою ланцюгів доставки вантажів з коротким життєвим циклом, ключовим критерієм для яких є мінімальний час руху вантажопотоку від вантажовідправни-

ка до вантажоотримувача.

Зазначимо, що рішенням екологічних проблем авіаційної галузі можуть стати сучасні технології модернізації ПС на основі їх електрифікації, використання альтернативних видів палива, розвиток «зелених» аеропортів, що потребує значних капітальних витрат, а також застосування ефективних механізмів хеджування ризиків, спрямованих на мінімізацію витрат на звітування програм скорочення авіаційної емісії [17].

За світовим досвідом, авіаційний транспорт має високий потенціал розвитку як складова ланки системи мультимодальних перевезень пасажирів та вантажів, але для цього необхідно створити відповідну транспортно-логістичну інфраструктуру, що могла б відповідати міжнародним стандартам за екологічністю та якістю обслуговування. Звісно, що ефективність мультимодальних схем транспортування перевезень вантажів характеризується не тільки часом та вартістю доставки від «дверей до дверей», але й кількістю технологічних процедур, які виконуються упродовж повного транспортно-логістичного циклу. Саме тому, розвиток контейнерних авіаційних перевезень в Україні, як екологічнішої та якісної технології транспортування, є одним з перспективних напрямків забезпечення сталості не тільки авіаційного сектора, але й транспортної системи країни в цілому.

Для підтвердження перспективності вищенаведеного твердження, запропоновано розглянути проектні сценарії підвищення рівня екологічної ефективності авіаційного транспорту України до 2030 р. на основі контейнеризації експорту вантажів від 0 % до 55 % (рис. 6).

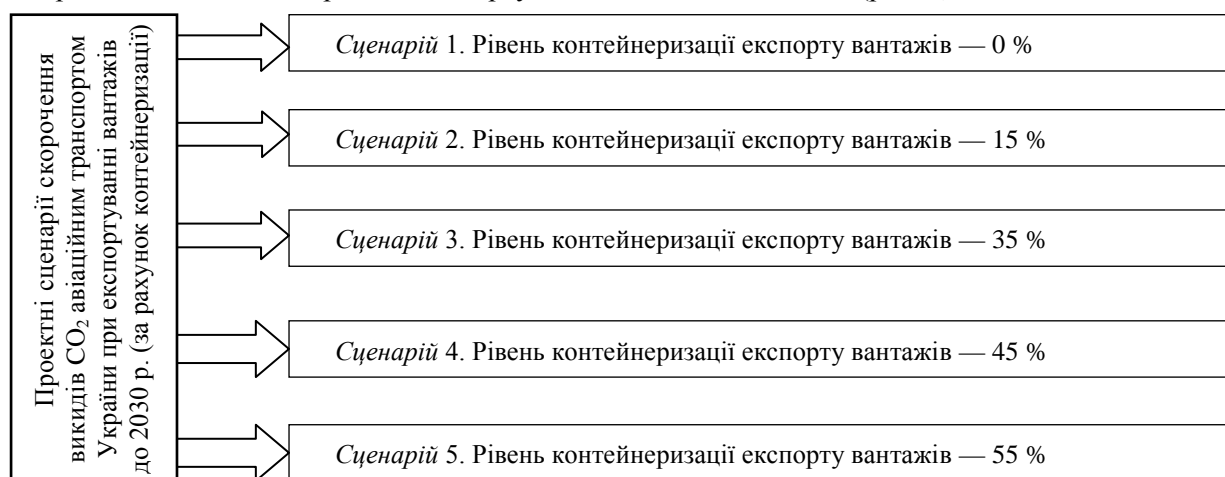
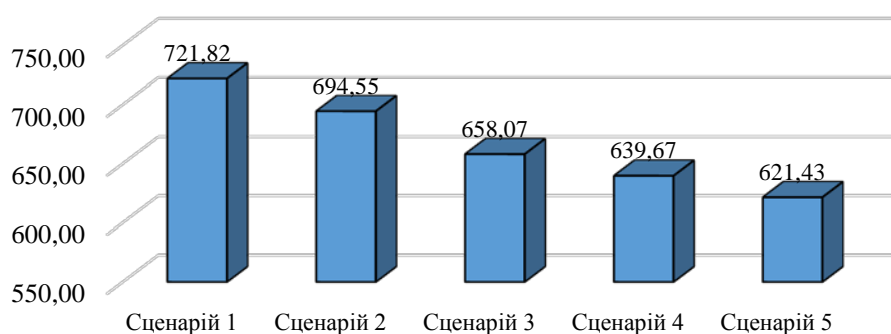


Рис. 6. Проектні сценарії підвищення рівня екологічної ефективності авіаційного транспорту України при експортуванні вантажів до 2030 р.

Основою для проведення розрахунків прогнозних значень кількості викидів CO_2 авіаційним транспортом України під час перевезення експортних вантажів стали статистичні дані Державної авіаційної адміністрації за 2006—2020 рр. (рис. 7).



■ Прогноз викидів CO_2 авіаційним транспортом України (експорт вантажів) за період з 2022 р. по 2030 р., в залежності від рівня контейнеризації, тис. т

Рис. 7. Динаміка прогнозованої кількості викидів CO_2 авіаційним транспортом України при експортуванні вантажів до 2030 р., в залежності від рівня контейнеризації

Отримані дані доводять, що зі збільшенням контейнерних перевезень експортних вантажів на авіаційному транспорті до 50 % (проектний сценарій 5) можна досягнути скорочення кількості

викидів CO₂ на 14 % у порівнянні зі сценарієм 1, за яким рівень контейнеризації складає 0 %. Таке скорочення в абсолютному значенні складає 100,4 тис. т. Звідси випливає, що зменшення кількості викидів CO₂ скорочує додаткові витрати авіаційної галузі на вирішення проблеми забруднення навколишнього середовища (рис. 8).

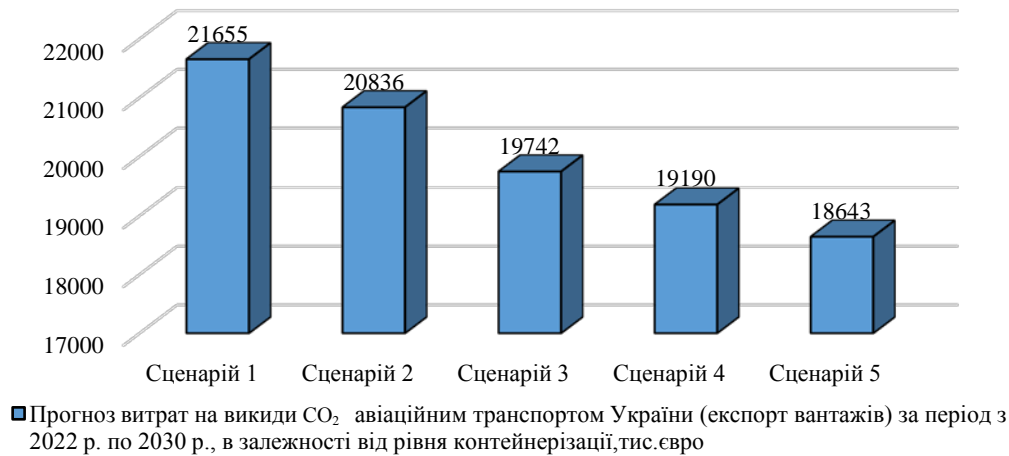


Рис. 8. Динаміка очікуваних витрат на компенсацію викидів CO₂ авіаційним транспортом України при експортуванні вантажів до 2030 р., в залежності від рівня контейнеризації

За результатами проведених експериментальних досліджень встановлено, що витрати на зменшення викидів CO₂ авіаційним транспортом України у разі реалізації проектного сценарію 5, за яким 50 % експортних вантажів пропонується доставляти у контейнерах, складатимуть €183012 тис., що на €3012 тис. менше ніж за сценарієм 1, коли контейнерні перевезення повітрям не здійснюються.

Безумовно, підвищення рівня контейнеризації за видами транспорту повністю не вирішить проблему забруднення повітря та зміни клімату, але у сукупності з виконанням інших актуальних завдань транспортного сектора, основними серед яких є: розробка ефективних програм та механізмів щодо підтримки «зелених» проектів; розбудова оптимальної інфраструктури контейнерних та мультимодальних перевезень за видами транспорту; створення привабливого інвестиційного клімату для залучення потенційних інвесторів та розширення потенційної клієнтури та ін., дозволить сформувати високотехнологічну, конкурентоспроможну та екологічно ефективну транспортну систему України, що зможе стало функціонувати та розвиватися у будь-яких кризових ситуаціях.

Висновки

Отже, обравши європейський курс розвитку, перед українським транспортним сектором поставлено завдання щодо реалізації амбітних цілей пов'язаних з підвищенням рівня стійкості транспортної системи та зменшення її негативного впливу на довкілля. До ефективних рішень, завдяки яким можливо досягнути екологічності різних видів транспорту та сталості функціонування транспортної галузі України належать: організація оптимальних мультимодальних систем пасажирських та вантажних перевезень за участю «чистих» видів транспорту, розбудова необхідної інфраструктури обслуговування транспорту з нульовими викидами, переробки та утилізації відходів, постачання альтернативної енергії тощо. До того ж, розвиток транспортного сектора з урахуванням особливостей просторово-територіального розташування дозволяє системно вирішувати проблеми забруднення та інфраструктурного забезпечення певної міської агломерації.

Для українських перевізників-експортерів, встановлення екологічних обмежень та вимог ЄС, з одного боку можуть негативно вплинути на результати ведення їх бізнесу, з причини неекологічності їхнього транспортного парку та виникнення додаткових витрат на отримання дозволів на викиди CO₂. Саме тому правильно вибрана стратегія та запровадження ефективних сценаріїв розвитку на державному рівні відкривають нові перспективні можливості для українського бізнес-середовища. Для формування сталої транспортної системи України необхідно реалізувати заходи щодо активізації контейнерних перевезень, як найекономічнішого, надійного та екологічного способу транспортування.

Проведені експериментальні дослідження підтверджують, що збільшення рівня контейнериза-

ції на різних видах транспорту дає можливість скоротити викиди CO₂ та зменшити додаткові витрати транспортного сектора України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] *Оновлена транспортна стратегія України напрямки політики*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://mtu.gov.ua/files/strategy_ukr.pdf.
- [2] *Нова транспортна стратегія ЄС: до чого варто бути готовій Україні*. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.eurointegration.com.ua/experts/2021/03/31/7121474/>.
- [3] A. Vashisth, R. Kumar, and S. Sharma, "Major principles of sustainable transport system: a literature review," *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, no. 6 (II), pp. 1597-1605, 2018. [Electronic resource]. Available: www.ijraset.com/files/serve.php?FID=13802.
- [4] M. Ogryzek, D. Adamska-Kmieć, and A. Klimach, "Sustainable transport: an efficient transportation network – case study," *Sustainability*, 12, Article 8274, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12198274>.
- [5] M. Ogryzek, and A. Wolny-Kucinska, "Sustainable development of transport as a regional policy target for sustainable development – a case study of Poland," *International Journal of Geo-Information*, no. 10, Article 132, 2021. <https://doi.org/10.3390/ijgi10030132>.
- [6] A. J. Craig, E. E. Blanco, and Y. Sheffi, "Estimating the CO₂ intensity of intermodal freight transportation," *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, no. 22, pp. 49-53, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2013.02.016>.
- [7] M. Noussan, M. Hafner, and S. Tagliapietra, "The Future of Transport Between Digitalization and Decarbonization". *Trends, Strategies and Effects on Energy Consumption*. Cham, Switzerland: Springer, 2020. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-37966-7>.
- [8] L. Soloviova, O. Strelko, and S. Isaienko, "Container transport system as a means of saving resources," *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 459 (4), 2020. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/459/5/052070>.
- [9] А. В. Церковна, і В. В. Харламова, «Тенденції контейнерних перевезень в Україні,» *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*, с. 129-143, 2018.
- [10] Д. В. Малащук, і Н. А. Гринчак. «Діагностування та прогнозування перспектив розвитку світового ринку контейнерних перевезень,» *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту*, № 3, 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvhastat_2018_3_10.
- [11] X. Fang, Z. Ji, Z. Chen, W. Chen, C. Caj, and J. Gan, "Synergy degree evaluation of container multimodal transport system," *Sustainability*, 12, Article 1487, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12041487>.
- [12] White Paper. Directions in the Common European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transportation system. EN Brussels, 2011. [Electronic resource]. Available: http://www.dublinport.ie/fileadmin/user_upload/documents/European_Commission_-_White_Paper_-_Roadmap_to_a_single_European_Transport_Area.pdf.
- [13] Official site of State Statistics Service of Ukraine. [Electronic resource]. Available: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
- [14] УЗ планирует развивать мультимодальные и контейнерные перевозки. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://logist.today/dnevnik_logista/2021-03-02/uz-planiruet-razvivat-multimodalnye-i-kontejlernye-perevozki.
- [15] Review of Maritime Transport, 2020. [Electronic resource]. Available: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf.
- [16] EcoTransIT World, *Ecological Transport Information Tool for Worldwide: Transport Methodology Report. Short version*, 2019. [Electronic resource]. Available: https://www.ecotransit.org/download/EcoTransIT_World_Methodology_Short/Version_2019.pdf.
- [17] О. С. Соколова, і М. Ю. Григорак, «Логістичний підхід до формування «зеленого» авіаційного сектора України,» *Економічний простір*, № 167, с. 103-110, 2021. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/167-19>.

Рекомендована кафедрою автомобілів та транспортного менеджменту ВНТУ

Стаття надійшла до редакції 30.08.2021

Соколова Олена Євгенівна — канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри організації авіаційних перевезень, e-mail: sokolovaelena89@gmail.com.

Національний авіаційний університет, Київ

O. Ye. Sokolova¹

Elaboration of Scenarios for Sustainable Development of the Transport System of Ukraine

¹National Aviation University, Kyiv

The article analyzes the dynamics of exports and imports of goods of Ukraine by type of transportation. It is established that one of the key problems of low competitiveness of Ukrainian exporting carriers in international markets is the inconsistency of the fleet and supply chains with modern environmental requirements. Transformation of the transport sector towards climate neutrality opens new perspectives in terms of improving the quality of life and socio-economic development,

namely through the modernization and formation of "green" supply chains it is possible to create high quality jobs, develop new environmentally friendly products and services. This will strengthen the competitiveness of the transport system and achieve leadership as we move towards the decarbonisation of other sectors of the economy. The key areas of reducing the negative impact of Ukraine's transport on the environment and ensuring the sustainability of the country's transport industry as a whole should be: development of container traffic, organization of optimal multimodal passenger and freight systems involving "clean" modes of transport, development of necessary transport infrastructure with zero transport, processing and utilization of waste, supply of alternative energy, etc. To form a sustainable transport system of Ukraine, it is necessary to intensify work on the development of container transportation of goods as the most economical, reliable and environmentally friendly mode of transportation. Project scenarios for increasing the level of environmental efficiency of Ukrainian freight transport based on the development of container transportation of export cargo have been developed. As a result of the calculations, it is proved that increasing the level of containerization on various modes of transport provides an opportunity to reduce CO₂ emissions and reduce additional costs of the transport sector of Ukraine.

Keywords: transport system, sustainable development, export, container transportation, ecological efficiency.

Sokolova Olena Ye. — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Air Transport Organization, e-mail: sokolovaelena89@gmail.com

Е. Е. Соколова¹

Разработка сценариев устойчивого развития транспортной системы Украины

¹Национальный авиационный университет, Киев

Проанализирована динамика экспорта и импорта товаров Украины по видам транспортировки. Установлено, что одной из ключевых проблем низкой конкурентоспособности украинских перевозчиков-экспортеров на международных рынках является несоответствие транспортного парка и цепей поставки современным экологическим требованиям. Трансформация транспортной отрасли в сторону климатического нейтралитета открывает новые перспективы с точки зрения улучшения качества жизни и социально-экономического развития, а именно через модернизацию и формирование «зеленых» цепей поставок возможно создать высококачественные рабочие места, разработать новые экологически чистые продукты и услуги. Это позволит укрепить конкурентоспособность транспортной системы и достичь лидерских позиций по мере движения к декарбонизации других секторов экономики. Ключевыми направлениями сокращения негативного воздействия транспорта Украины на окружающую среду и обеспечения устойчивости функционирования транспортной отрасли страны в целом должны стать: развитие контейнерных перевозок, организация оптимальных мультимодальных систем пассажирских и грузовых перевозок с участием «чистых» видов транспорта, развитие необходимой инфраструктуры обслуживания транспорта с нулевыми выбросами, переработки и утилизации отходов, поставки альтернативной энергии и др. Для формирования устойчивой транспортной системы Украины необходимо активизировать работу по развитию контейнерных перевозок грузов, как наиболее экономичного, надежного и экологического способа транспортировки. Разработаны проектные сценарии повышения уровня экологической эффективности грузового транспорта Украины на основе развития контейнерных перевозок экспортных грузов. В результате проведенных расчетов доказано, что увеличение уровня контейнеризации на разных видах транспорта позволяет сократить выбросы CO₂ и уменьшить дополнительные расходы транспортного сектора Украины.

Ключевые слова: транспортная система, устойчивое развитие, экспорт, контейнерные перевозки, экологическая эффективность.

Соколова Елена Евгеньевна — канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры организации авиационных перевозок, e-mail: sokolovaelena89@gmail.com