

Соколова О.Є.

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

Чередніченко К.В.

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

ОЦІНКА НЕГАТИВНИХ НАСЛІДКІВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ ДЛЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ АВІАПЕРЕВІЗНИКІВ

Російська військова агресія проти українського суверенітету та пов'язані з цим обмеження призвели до уповільнення темпів розвитку глобального ринку авіаційних вантажних та пасажирських перевезень. Особливо відчули негативних наслідків авіакомпанії, що спеціалізуються на формуванні найкоротших маршрутів між Європою та Азією. Заборона європейським авіаперевізникам здійснювати польоти через російську та українську території призвели до необхідності зміни траєкторії польоту із збільшенням довжини маршруту на 15% – 40%. Введені обмеження перетину російського простору не торкнулися перевізників окремих країн, зокрема Китаю, що надало їм певні конкурентні переваги за дальністю та часом виконання рейсів на європейсько-азіатських напрямках.

У даній науковій роботі проведено аналіз глобального ринку авіаційних вантажних перевезень та оцінено вплив військової конфлікту в Україні на ключові показники його діяльності. На прикладі дослідження авіаліній з Франкфурта, Варшави та Гельсінкі до Японії, Південної Кореї та Китаю розраховано операційні витрати та викиди CO₂ авіакомпаній, що виконують рейси за цими маршрутами при експлуатації існуючого у авіаперевізників флоту далекомагістральних літаків.

Розрахунки постійних витрат, а також викидів CO₂ при експлуатації парку далекомагістральних літаків на подовжених повітряних лініях обраних європейських авіакомпаній показали їх зростання на 15,69% – 39,41% та 8,10% відповідно. При цьому, витрати авіакомпаній-конкурентів майже залишаються не змінними, що свідчить про можливість переорієнтації вантажопотоків та зміни ключових гравців на досліджуваному ринку авіаперевезень.

За результатами проведеного наукового дослідження доведено, що війна Росії проти України призвела не лише до зміни мережі повітряних ліній між Європою та Азією, траєкторії польоту, погіршення фінансово-економічного стану окремих авіаперевізників та, як наслідок, негативного впливу не тільки на ключові показники функціонування європейського ринку вантажних перевезень та глобального авіаційного сектору в цілому, але й наносить значну шкоду навколишньому середовищу.

Ключові слова: військова агресія росії проти України, собівартість льотної години АСМІГ, постійні витрати, викиди CO₂, ринок вантажних перевезень, європейсько-азіатські авіаційні маршрути.

Постановка проблеми. Із закриттям авіаційних просторів Росії та України, особливо постраждали європейські авіакомпанії, що здійснюють перевезення до Азії, які вимушені були змінити траєкторію польотів із подовженням довжини повітряних ліній із прокладанням нових маршрутів через південь, оминаючи небезпечні геополітичні території на Близькому Сході, та тим самим зазнали зростання експлуатаційних витрат, збільшення викидів вуглекислого газу (CO₂) та скорочення попиту на деяких авіаційних напрямках. Крім фінансових втрат, європейські авіаперевізники стикнулися зі значною конкуренцією на окремих маршрутах з боку китайських авіакомпаній, які уникнули прямих обмежень

щодо перетину російської території та, тим самим, отримали переваги за часом, дальністю та собівартістю перевезення.

Разом зі збільшенням часу польоту та паливних витрат, також зменшилася ємність для здійснення вантажних і чартерних авіаперевезень. Так, Lufthansa Cargo за результатами свого оцінювання визнала, що вимушені обльоти російського повітряного простору коштували авіакомпанії приблизно 10% її операційних потужностей у 2022 р. І аналогічна ж ситуація склалася й серед більшості її європейських конкурентів [1].

Згідно з аналітичними даними консалтингової компанії Seabury, обсяг прямих вантажних авіа-

перевезень між Європою та Північно-Східною Азією впав на 20% одразу після вторгнення Росії, що становить понад 1100 т на день або еквівалентно дев'яти вантажним літакам Boeing 747, які більше не доступні [2].

Частково це пов'язано й з тим, що українська авіакомпанія «Авіалінії Антонова», яка здійснювала майже 35% всіх надважких та великогабаритних вантажів у світі, тепер фактично експлуатує всі свої літаки Ан-124 виключно в гуманітарних цілях. Через скорочення ємності повітряних суден та зменшення частоти польотів спостерігається значне відставання та зростання тарифів на вантажні авіаперевезення. Але, наприклад, завдяки підвищенню ціни на доставку вантажів, Finnair продовжує обслуговувати пасажирські рейси на ключових азійських ринках навіть при збільшенні їх тривалості [2].

Безумовно, постійне зростання вантажних тарифів, в умовах часової невизначеності щодо військового конфлікту, може стати причиною скорочення попиту та гальмування розвитку даного сегменту не тільки на стратегічних європейсько-азійських маршрутах, але й на рівні загальносвітової авіатранспортної індустрії.

Саме тому, для можливості пошуку альтернативних рішень щодо подальшого ефективного функціонування авіаційного сектору актуальним питанням є проведення оцінки наслідків впливу військового тероризму в Україні на діяльність європейських авіаперевізників, що спеціалізуються на перевезеннях між Європою та Азією.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення проблеми впливу на глобальний та регіональні ринки авіаперевезень будь-яких кризових ситуацій серед яких: пандемії та військових конфліктів, завжди мали значний інтерес у науково-практичному середовищі. Зокрема, актуальними стали питання з прогнозування відновлення світових пасажиропотоків та вантажопотоків у постковідний період із можливим передбаченням нових епідемій в умовах нестабільного попиту на перевезення [6-8], а також оцінки негативних наслідків з початком війни в Україні для міжнародного авіаційного сектору [3-12].

Аналітичний звіт IATA містить детальний огляд впливу російсько-українського конфлікту на авіаційну галузь в секторі пасажирських та вантажних перевезень на регіональному, а також загальносвітовому рівнях, очікувані коливання цін на авіаційне паливо та викиди CO₂ [3].

В роботі [8] проведено дослідження змін, які викликала військова російська агресія в Україні

на глобальному ринку авіаперевезень у період з березня по травень 2022 р. Зокрема, було проаналізовано зміни у авіаційному трафіку на ключових ринках та маршрутах у зв'язку із закриттям авіаційних просторів Росії та України, визначені очікувані втрати для авіаційної та туристичної галузі, а також наведено результати впливу конфлікту на міжнародну авіаційну безпеку.

Українські вчені Остроумов І., Іващук О. та Кузьменко Н. у своїх наукових розробках [9, 10] провели статистичну оцінку збитків регулярних авіаперевізників з причини скасування рейсів з території України, втрати кількості ненаданих місць та параметру доступних місць-кілометрів, а також зміни довжини та траєкторії польотів за транзитними маршрутами в обхід українського авіаційного простору. Але при цьому результати проведених досліджень стосуються більш українського ринку авіаперевезень та опосередковано відображають зв'язок з глобальними показниками.

Кількісну оцінку впливу російсько-українського конфлікту на світову міжнародну авіацію з точки зору зміни масових траєкторій польоту проведено китайськими дослідниками [11]. У представлений роботі, автори визначили величину зростання вартості перельотів (на світові міжнародні авіаперевезення темп зростання – 0,637%) та відрахувань авіакомпаній, спричинених військовими діями в Україні. Також, науковці торкнулися проблеми переміщення українських біженців з транспортної точки зору та визначили основні маршрути евакуації та просторовий розподіл потоків українських громадян із підтвердженням статистичних даних ООН.

Вплив російської військової агресії в Україні на глобальну екосистему при виконанні пасажирських авіаційних перевезень проаналізовано в науковій статті Іваннікової В., Соколової О. та Чередніченко К.

У представленому дослідженні [12], на основі побудови SARIMA Model вченими розроблено прогноз глобальних авіаційних викидів CO₂ на найближчі п'ять років за двома різними сценаріями розвитку військового конфлікту на території України, що надає можливість передбачити наслідки та прийняти стратегічні рішення щодо запровадження відповідних заходів для стабілізації ситуації в екосистемі.

Отже, проведений аналіз науково-практичної літератури свідчить про значний внесок науковців та провідних авіаційних фахівців у вирішення питань щодо оцінки впливу довготривалої війни в Україні на загальносвітову авіатранспортну сис-

тему. Разом з цим, слід відзначити, що переважна кількість наукових праць присвячені аналізу змін траєкторії, часу та частоти польотів за подовженими пасажирськими авіалініями між Європою та Азією через закриття українського авіаційного простору та введенні обмеження щодо перетину російської території. При цьому, дослідження щодо наслідків та очікувань для глобального вантажного авіаційного сектору від довготривалої військової конфліктної ситуації майже відсутні та лише фрагментарно розкривають окремі її аспекти. Тому, дана стаття спрямована на вирішення актуального завдання щодо оцінки впливу війни України на світовий ринок авіаційних вантажних перевезень, а також експлуатаційну діяльність окремих провідних європейських авіаперевізників за стратегічними європейсько-азіатськими маршрутами.

Постановка завдання. Метою статті є оцінка впливу війни в Україні на діяльність європейських авіакомпаній, що спеціалізуються на вантажних та пасажирських перевезеннях між Європою та Азією.

Виклад основного матеріалу. Як свідчать статистичні дані, глобальний ринок авіаційних перевезень за останні 20 років в цілому характеризується повільними, але майже стабільними темпами зростання. Під час пандемії Covid-19, коли падіння загальносвітових пасажиропотоків склало майже 60%, обсяги перевезених вантажів скоротилися лише на 9,9% за результатами 2020 р. порівняно з 2019 р. При цьому, вже у 2021 р. глобальний вантажопотік авіаційного транспорту досяг позначки 65,6 млн. метр. т, що на 18,23% більше ніж у попередньому 2020 р. та на 6,5% ніж у 2019 р. і є максимальним значенням за двадцятирічний період [13-15].

Із закриттям авіаційного простору України з початком повномасштабної війни було введено заборону на виконання рейсів російськими авіакомпаніями до ЄС, США, Канади та ін. Із введеними обмеженнями припинили свої польоти до країн, що підтримали український суверенітет та засудили військовий тероризм найбільші авіаперевізники країни-агресора, серед яких: «Аерофлот», S7, «Волга-Дніпро», «Газпром-АВІА», «Уральські авіалінії», «Росія», Utair, «Перемога», Red Wings, IFly, Nord Wind, «Якутія», «Ямал», «Алроса», «Авіастар-ТУ», ВАТ «Державна компанія 224 льотний авіазагін», корпорація «Іркут», компанії «Туполев» і «Беріів».

У відповідь на запроваджені санкції російським урядом було закрито небо для авіакомпаній країн, що прийняли активну позицію у підтримці

України. У зв'язку з цим, європейські авіаперевізники вимушені були перебудувувати мережу маршрутів між Європою та Азією та змінювати траєкторію авіаліній із збільшенням їх довжини в обхід української та російських територій. Безумовно, все це негативно позначилося не тільки на діяльності окремих авіаперевізників, але й на загальносвітових показниках.

Так, за результатами 2022 р. глобальний обсяг перевезених вантажів скоротився на -8,08% у порівнянні з 2021 р. У 2023 р. досліджуваний показник скоротився ще на 4,31% проти 2022 р. та на 12,04% відносно 2021 р. З урахуванням кризових ситуацій та потрясінь, фахівці IATA все ж таки відзначають поживлення загальносвітового ринку вантажних авіаційних перевезень у 2024 р. [15].

Статистичні дані показують, що не дивлячись на постійні коливання вантажопотоків між двома ринками з березня 2023 р. спостерігається поступове відновлення та, хоч і не значна, але стійка динаміка зростання показника як з Європи до Азіатсько-Тихоокеанського регіону, так і з країн Азіатсько-Тихоокеанського регіону до Європи.

Для можливості оцінки впливу війни в Україні на загальносвітовий ринок вантажних перевезень, а також на діяльність окремих авіакомпаній обрані маршрути між Європою та Азією, які на думку фахівців, постраждали найбільше з причини закриття неба над Україною та Росією.

З метою проведення практичного експерименту та визначення темпів змін операційних витрат викидів CO₂ авіакомпаній до та після початку військового конфлікту авторами проаналізовані обсяги перевезених вантажів між провідними європейськими хабами (Франкфурт, Варшава, Гельсінкі) та Японією (Токіо), Південною Кореєю (Сеул), а також Китаєм (Пекін, Шанхай).

Аналіз вантажопотоків з аеропорту Франкфурт до Пекіну, Токіо та Сеулу показав, що найбільшим попитом користується авіаційний маршрут до Південної Кореї, за яким фіксується найбільше значення показника. Але важливо звернути увагу, що у період з 2022 р. по 2025 р. обсяги вантажних перевезень між Франкфуртом та Сеулом скоротилися на 64,64% (рис. 1).

Статистичні дані показують, що найбільший обсяг перевезених вантажів спостерігається на маршруті між Варшавою та Сеулом, але починаючи з II кв. 2022 р. показник повільними темпами знижується (рис. 2).

За результатами 2022 р. вантажопотік з Варшави до Пекіну мав тенденцію падіння, але вже на початку 2023 р. поступово відновлюється. Най-

більше скорочення обсягів перевезених вантажів між Варшавою та Токіо зафіксовано у I кв. та III кв. 2022 р., при цьому IV кв. 2022 р. та I кв. 2023 р. вантажопотік характеризується позитивною динамікою розвитку.

Слід відзначити, що авіаційний сектор Фінляндії з початком війни в Україні належить до найбільш постраждалих серед інших країн ЄС. Закриття російського неба для авіакомпанії Finnair та заборона виконання польотів через транзитний трансибірський коридор призвело до суттєвого збільшення довжини польотів, експлуатаційних витрат та викидів CO₂ на популярних маршрутах до Китаю, Японії та Південної

Кореї. Проведений аналіз статистичних даних свідчить про суттєве скорочення вантажопотоків з Гельсінкі до Токіо, Сеулу та Шанхаю починаючи з I кв. 2022 р. (рис. 3).

З урахуванням падіння попиту на досліджуваних стратегічних маршрутах після початку військового конфлікту в Україні, на ринку авіаперевезень фактично склалася конкуренція між європейськими та китайськими авіакомпаніями, які з-за відсутності заборони на виконання польотів через російську територію, мають суттєві переваги за часом та траєкторією польотів (табл. 1).

Дані табл. 2 показують, що дальність виконання рейсу за конкурентними повітряними

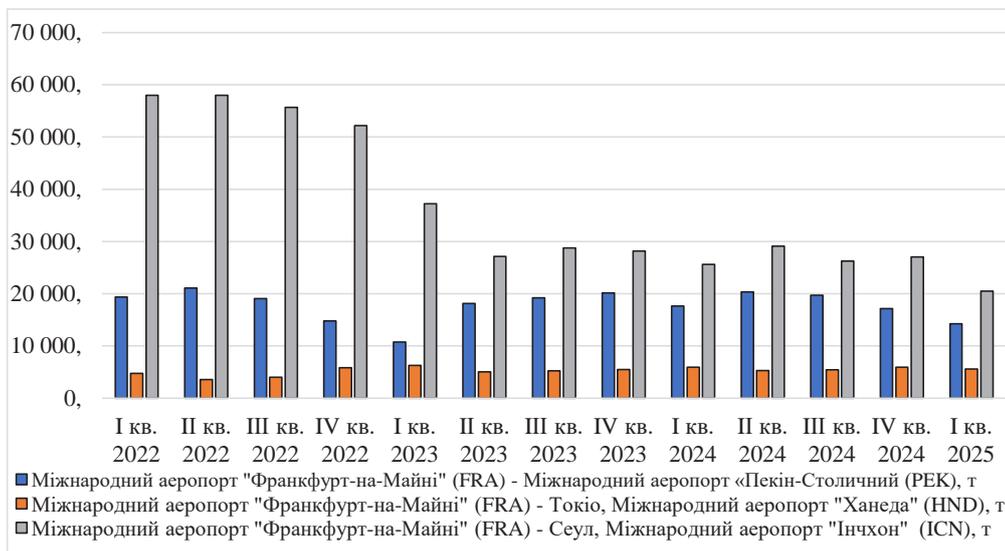


Рис. 1. Обсяги перевезених вантажів з Міжнародного аеропорту «Франкфурт-на-Майні» до Китаю, Японії та Південної Кореї [16]

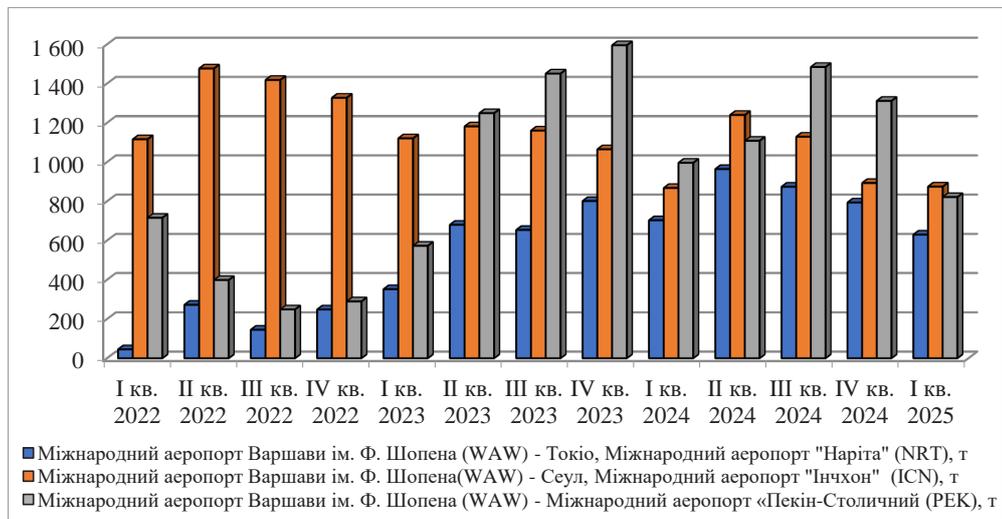


Рис. 2. Обсяги перевезених вантажів з Міжнародного аеропорту Варшави ім. Ф. Шопена (WAW) до Китаю, Японії та Південної Кореї [16]

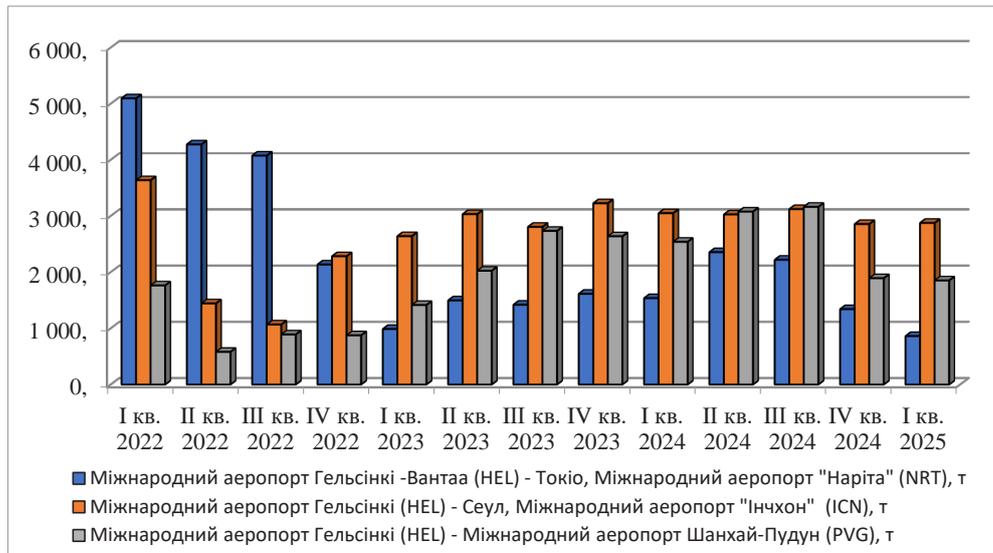


Рис. 3. Обсяги перевезених вантажів з Міжнародного аеропорту Гельсінкі (HEL) до Китаю, Японії та Південної Кореї [16]

Таблиця 1

Фактичні рейси за обраними маршрутами між Європою та Азією [17]

№	Маршрут	Авіакомпанія	№ рейсу	Тип ПС	Частота рейсів на тиждень	Відстань польоту			
						До введення обмежень, км	Фактична, км	Зміни, км	Зміни, %
1.	HEL - PVG	Finnair	AY87	A350-900	2	7402	10623	3221	43,5
	HEL - PVG	Juneyao Airlines	HO1608	B787-9	4	7402	7641	239	3,2
2.	HEL - NRT	Finnair	AY73	A350-900	4	7838	10969	3131	39,9
3.	HEL - ICN	Finnair	AY41	A350-900	4	7039	10506	3467	49,3
4.	WAW - PEK	LOT Polish	LO91	B787-8	7	6952	8678	1726	24,8
	WAW - PEK	Air China	CA738	A330	2	6952	7534	582	8,4
5.	WAW - NRT	LOT Polish	LO79	B787-9	6	8623	11062	2439	28,3
6.	WAW - ICN	LOT Polish	LO97	B787-8, B787-9	4	7734	9606	1872	24,2
7.	FRA - PEK	Lufthansa	LH720	A340-300	7	7799	9190	1391	17,8
	FRA - PEK	Air China	CA932	B777-300	7	7799	7886	87	1,1
	FRA - PEK	Lufthansa CARGO	LH8436	B777-200LR	1	7799	9166	1367	17,5
	FRA - PEK	Lufthansa CARGO	LH8430	B777-200LR	3	7799	9166	1367	17,5
	FRA - PEK	Air China CARGO	CA1042	B777-200LR, B747-400	2	7799	7964	165	2,1
8.	FRA - HND	Lufthansa	LH716	B747-8	6	9379	11469	2090	22,3
9.	FRA - ICN	Lufthansa	LH712	B747-400	7	8554	10101	1547	18,1
	FRA - ICN	Asiana Airlines	OZ542	A350-900	7	8554	10110	1556	18,2
	FRA - ICN	Korean Air	KE946	B777-300ER	5	8554	10112	1558	18,2

лініями, що здійснюються китайськими авіаперевізниками значно нижче ніж у європейських авіакомпаній. Наприклад, на маршруті Гельсінкі-Шанхай відстань польоту Juneyao Airlines майже на 40% менше ніж у фінської авіакомпанії Finnair.

Зауважимо, що авіакомпанії Lufthansa (LH) покищо вдається утримувати лідерські позиції за частотою рейсів у порівнянні з китайським авіаперевізником Air China – основним конкурентом на досліджуваних маршрутах, але в подальшому, із затягненням російсько-українського конфлікту та необхідністю збільшення тарифів на вантажні перевезення ситуація може змінитися.

У статті проведено розрахунки, а також порівняльну оцінку собівартості льотної години АСМІФ та постійних витрат авіакомпаній, які виконують фактичні рейси за маршрутами з Гельсінкі, Варшави, Франкфурту до Китаю, Японії та Південної Кореї при експлуатації наявного парку далекомагістральних літаків. Операційні витрати авіакомпаній при виконанні одинарного рейсу на обраних маршрутах між Європою та Азією OC_j розраховані із використанням методики визначення собівартості льотної години АСМІФ та часу на виконання рейсу при експлуатації різних типів далекомагістральних літаків, з урахуванням витрат на аеронавігаційні та аеропортові збори таким чином:

$$OC_j = ACMI F_i \cdot t_j + AN_{ij}, \quad (1)$$

де, $ACMI F_i$ – собівартість льотної години i -го типу літака (A_i – витрати на амортизацію літака, C_i – витрати на персонал, M_i – витрати на технічне обслуговування літака, I_i – витрати на страхування, F_i – витрати на авіаційне паливо); t_j – час

на виконання j -го рейсу; AN_{ij} – аеропортові та аеронавігаційні збори при виконанні j -го рейсу i -м типом літака.

Аеронавігаційні та аеропортові витрати за авіалініями розраховані, згідно діючих тарифів аеропортів відправлення та призначення, а також встановлених ставок за послуги з аеронавігаційного обслуговування повітряних суден у повітряному просторі районів польотної інформації країн на маршруті, а також на підході та в районі аеродромів.

Обсяг викидів CO₂ на обраних авіаційних маршрутах визначено на основі Методології ІКАО (ICAO Carbon Emissions Calculator Methodology) [18, 19] із використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

Отримані числові дані підтверджують, що на досліджуваних повітряних лініях китайські авіаперевізники мають суттєві конкурентні переваги над європейськими за постійними витратами виконання польотів (табл. 2–4).

Проведений числовий експеримент показує, що на маршруті Гельсінкі (HEL) – Шанхай (PVG) постійні витрати Finnair при експлуатації Airbus A350-900 на 36,21 % вище ніж у Juneyao Airlines, яка виконує політ без обмежень через російський авіаційний простір (табл. 2).

Дані табл. 1 показують, що максимальне зростання постійних витрат для Finnair відбулося на авіалінії між Гельсінкі (HEL) та Сеулом (ICN) (темп зростання – 43,95% при експлуатації літака Airbus A330-300 та 44,3% при експлуатації Airbus A350-900).

Для LOT Polish конкурентом на маршруті Варшава (WAW) – Пекін (PEK) є Air China, постійні

Таблиця 2

Результати розрахунку АСМІФ та постійних витрат авіакомпаній на маршрутах з Гельсінкі до Шанхаю, Токію, Сеулу

Маршрут	Авіакомпанія	Тип ПС	АСМІФ за типами ПС, євро	Постійні витрати за типами ПС			
				Постійні витрати за типами ПС до введення обмежень, євро	Постійні витрати за типами ПС після введення обмежень, євро	Зміни, євро	Зміни, %
HEL – PVG	Finnair	A330-300	17313,19	168505,18	234275,63	65770,45	39,03
		A350-900	20761,27	198375,29	275952,75	77577,46	39,11
	Juneyao Airlines	B787-9	20015,15	190666,74	196200,81	5534,06	2,90
HEL – NRT	Finnair	A330-300	17313,19	177407,98	241340,70	63932,72	36,04
		A350-900	20761,27	208876,30	284286,13	75409,82	36,10
HEL – ICN	Finnair	A330-300	17313,19	161092,99	231886,58	70793,59	43,95
		A350-900	20761,27	189632,47	273134,82	83502,35	44,03

витрати якої при виконанні рейсу в середньому на 14,7% менше ніж у європейського авіаперевізника (табл. 3).

Розрахункові дані свідчать (табл. 3), що найбільше зростання постійних витрат для LOT Polish відбулося при виконанні рейсу з Варшави (WAW) до Токіо (аеропорт Наріта, NRT). В середньому, за досліджуваними авіалініями, постійні витрати збільшилися на 23,9% після введених обмежень з початком війни в Україні.

При виконанні вантажних перевезень між аеропортами Франкфурта (FRA) та Пекіном (PEK) постійні витрати Lufthansa Cargo (LH Cargo) на 14,69% вище ніж у Air China Cargo при експлуатації аналогічного типу літака B777-200LR(F) (табл. 4).

Відзначимо, що авіакомпанія Lufthansa найбільше постраждала на маршруті до Японії, за яким постійні витрати після заборони виконання польотів через російський авіаційний простір збільшилися на 21,05% при експлуатації Boeing B747-8i. В середньому постійні витрати авіаперевізника на подовжених маршрутах зросли на 18,31%.

Викиди CO₂ на досліджуваних авіалініях обчислено із використанням Методології ІКАО [18, 19], з урахуванням довжини маршрутів до та

після закриття повітряних просторів України та Росії при експлуатації наявного у авіаперевізників флоту далекомагістральних літаків.

При відсутності вантажних рейсів за обраними маршрутами обсяг викидів CO₂ визначався при умові 70% комерційного завантаження пасажирського літака із дозавантаженням 1 т вантажу.

Динаміку змін викидів CO₂ авіакомпанії Finnair Airlines до та після початку війни в Україні на обраних авіалініях у порівнянні з китайською авіакомпанією Juneyao Airlines показано на рис. 4.

Наведені на рис. 4 дані показують, що середнє значення викидів CO₂ на досліджуваних маршрутах авіакомпанії Finnair між Європою та Азією збільшилося на 17,71% після введення обмежень на польоти. При цьому, обсяги викидів CO₂ китайського авіаперевізника Juneyao при експлуатації аналогічної повітряної лінії зросли лише на 1,29% після введених санкцій.

Також, на основі проведених розрахунків, встановлено перевагу китайської авіакомпанії Air China Airlines над авіакомпанією LOT Polish за обсягами викидів CO₂ на конкурентному маршруті після початку військової російської агресії в Україні (рис. 5). Визначено, що в середньому викиди CO₂ на маршрутах LOT Polish Airlines між Європою та Азією збільшилися на 10,58% після

Таблиця 3

Результати розрахунку АСМІФ та постійних витрат авіакомпаній на маршрутах з Варшави до Шанхаю, Токію, Сеулу

Маршрут	Авіакомпанія	Тип ПС	АСМІФ за типами ПС, євро	Постійні витрати за типами ПС			
				Постійні витрати за типами ПС до введення обмежень, євро	Постійні витрати за типами ПС після введення обмежень, євро	Зміни, євро	Зміни, %
WAW - PEK	LOT Polish	B787-8	17193,49	155682,72	190198,03	34515,31	22,17
		B787-9	20015,15	180174,05	220174,34	40000,29	22,20
	Air China	A380-900	36069,68	325328,04	349368,94	24040,90	7,39
		A330-300	17994,12	168174,92	180786,11	12611,19	7,50
		A330-200	16502,15	152419,30	163784,34	11365,04	7,46
		B777-300ER	24070,92	214402,42	230321,37	15918,95	7,42
		B787-900	20015,15	180174,05	193661,98	13487,93	7,49
		B747-8i	30657,89	271706,97	291878,22	20171,26	7,42
WAW - NRT	LOT Polish	B787-8	17193,49	189098,18	237871,56	48773,38	25,79
		B787-9	20015,15	218899,70	275423,86	56524,16	25,82
WAW - ICN	LOT Polish	B787-8	17193,49	171320,59	208755,51	37434,92	21,85
		B787-9	20015,15	198297,01	241680,86	43383,86	21,88

Результати розрахунку АСМІФ та постійних витрат авіакомпаній на маршрутах з Франкфурту до Пекіну, Токію, Сеулу

Маршрут	Авіакомпанія	Тип ПС	АСМІФ за типами ПС, євро	Постійні витрати за типами ПС			
				Постійні витрати за типами ПС до введення обмежень, євро	Постійні витрати за типами ПС після введення обмежень, євро	Зміни, євро	Зміни, %
FRA - PEK	LH	A380-800	30811,24	315975,12	366112,60	50137,48	15,87
		A350-900	21161,71	226000,55	262607,67	36607,12	16,20
		A340-600	20292,33	213762,63	247783,67	34021,04	15,92
		A340-300	17402,43	182521,74	211721,35	29199,61	16,00
		A330-300	17994,12	189984,73	220625,95	30641,21	16,13
		B747-8i	30657,89	305279,01	354166,02	48887,01	16,01
		B747-400	22563,56	229872,20	266383,82	36511,63	15,88
	LH CARGO	B777-200LR(F)	21906,79	224964,53	260258,40	35293,87	15,69
	Air China	A380-900	36069,68	364885,11	368527,69	3642,58	1,00
		A330-300	17994,12	189924,81	191841,27	1916,45	1,01
		A330-200	16502,15	172415,55	174145,72	1730,17	1,00
		B777-300ER	24070,92	241475,07	243892,39	2417,33	1,00
		B787-900	20015,15	203314,62	205362,90	2048,28	1,01
		B747-8i	30657,89	305279,01	308336,64	3057,63	1,00
		B747-400	22563,56	229872,20	232155,81	2283,62	0,99
	Air China CARGO	B744-400F	24007,79	245850,35	248300,54	2450,20	1,00
B777-200LR(F)		21916,79	225056,54	227303,71	2247,17	1,00	
FRA - HND	LH	A380-800	30811,24	369729,38	447220,47	77491,09	20,96
		A350-900	21161,71	265391,85	321873,90	56482,05	21,28
		A340-600	20292,33	249851,86	302694,59	52842,73	21,15
		A340-300	17402,43	213472,04	258842,43	45370,39	21,25
		A330-300	17994,12	229057,17	277837,03	48779,86	21,30
		B747-8i	30657,89	358001,64	433351,27	75349,63	21,05
		B747-400	22563,56	268689,85	325342,66	56652,82	21,08
FRA - ICN	LH	A380-800	30811,24	340046,83	399788,71	59741,87	17,57
		A350-900	21161,71	243717,17	287158,08	43440,91	17,82
		A340-600	20292,33	229717,13	270736,21	41019,09	17,86
		A340-300	17402,43	196191,20	231427,49	35236,29	17,96
		A330-300	17994,12	210389,75	248042,55	37652,80	17,90
		B747-8i	30657,89	329054,19	386920,99	57866,80	17,59
		B747-400	22563,56	247079,65	290993,95	43914,30	17,77

зміни траєкторії польотів. Середні обсяги викидів CO₂ Air China Airlines на аналогічних маршрутах зросли лише на 3,21%.

Динаміку змін обсягів викидів CO₂ авіакомпанії Lufthansa до та після початку війни в Україні на обра-

них авіалініях при експлуатації різних типів далекомагістральних літаків у порівнянні з китайською авіакомпанією Air China Airlines показано на рис. 6.

Згідно даних рис. 6 встановлено, що середнє значення викидів CO₂ на маршрутах авіакомпанії

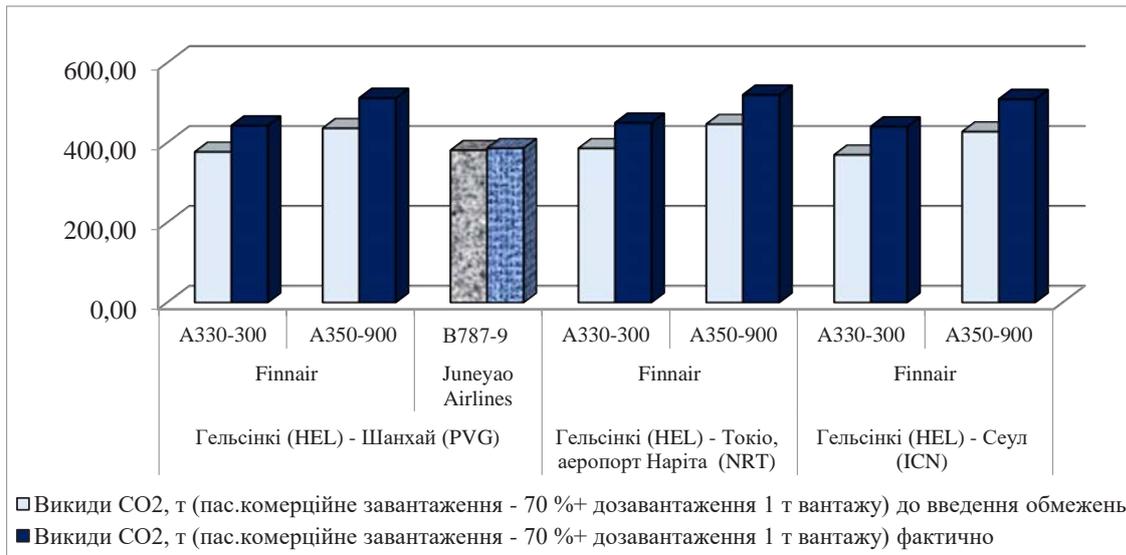


Рис. 4. Викиди CO₂ до та після введення обмежень на польоти: приклад авіакомпаній Finnair Airlines та Juneyao Airlines

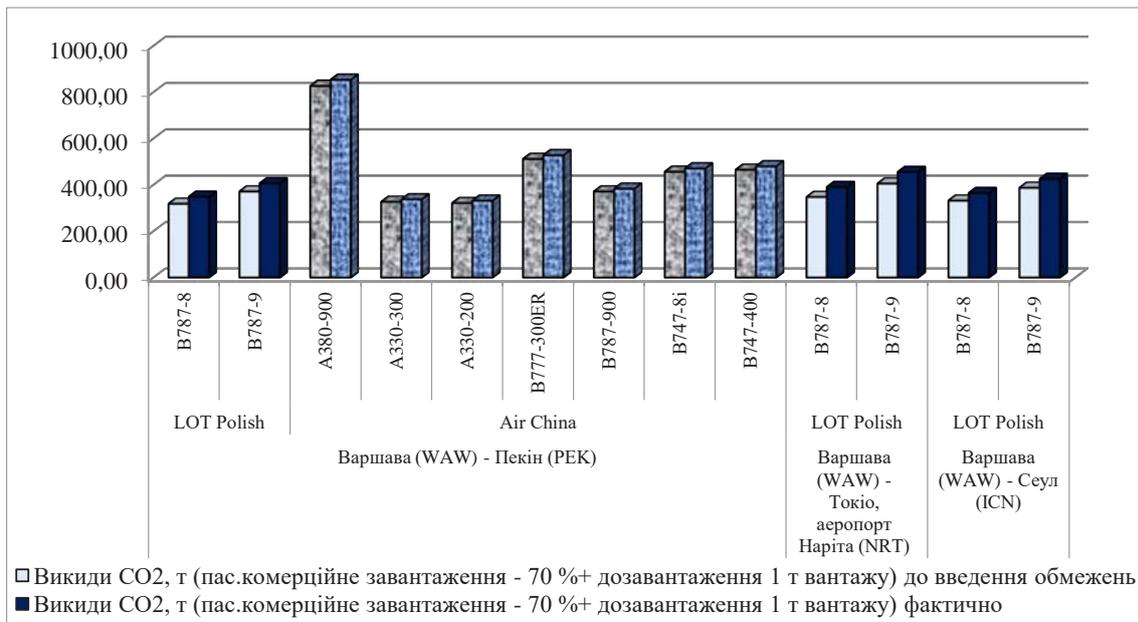


Рис. 5. Викиди CO₂ до та після введення обмежень на польоти: приклад авіакомпаній LOT Polish та Air China Airlines

Lufthansa між Європою та Азією збільшилися на 8,10% після введення обмежень та зміни траєкторії польоту. При цьому, середні викиди CO₂ на маршрутах авіакомпанії Air China між Європою та Азією збільшилися лише на 0,59% після введення обмежень на польоти.

Отже, проведені розрахунки доводять, що з початком війни в Україні зміна траєкторії польотів європейських авіаперевізників в обхід російського та українських авіаційних просторів та, тим самим, збільшення довжини маршрутів на досліджуваних повітряних лініях, призвела не тільки

до зростання постійних експлуатаційних витрат та фінансових втрат авіакомпаній, а й також й до негативних наслідків для екосистеми.

Висновки. Жорстка російська агресія в Україні, що розпочалася 22 лютого 2022 р., призвела до значних людських жертв, руйнування об'єктів цивільної та стратегічної інфраструктури, зокрема на авіаційному транспорті. Підтримавши український суверенітет країни ЄС, Канада, США закрили небо для російських повітряних суден та запровадили економічні санкції проти Росії. У відповідь на введені обмеження російський

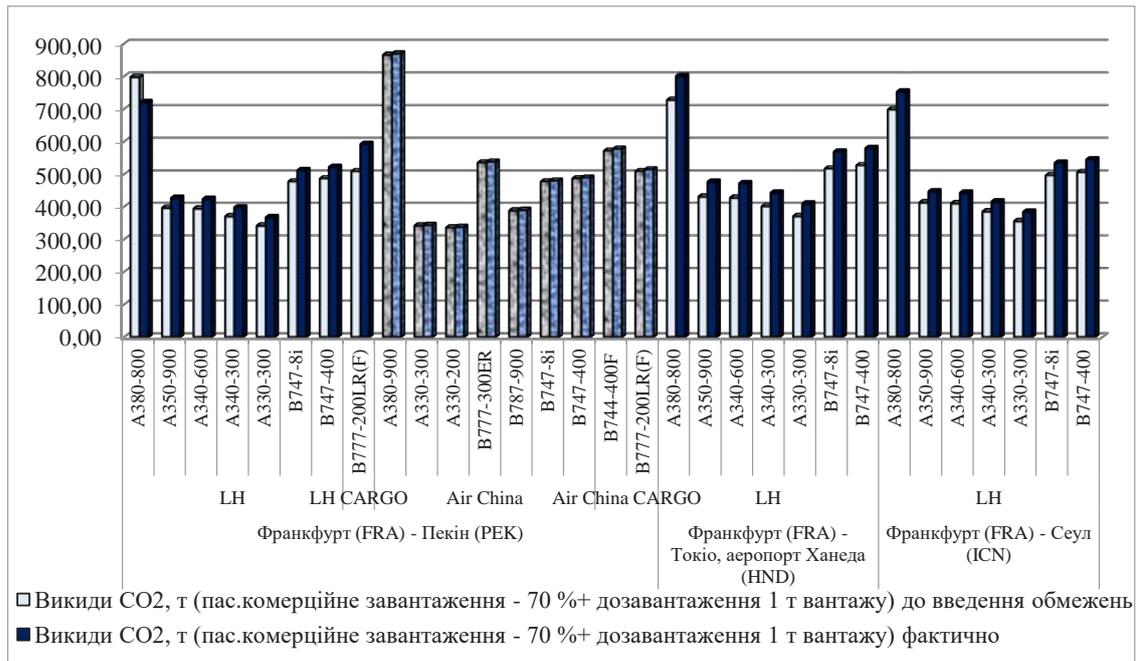


Рис. 6. Викиди CO2 до та після введення обмежень на польоти: приклад авіакомпаній Lufthansa та Air China Airlines

уряд заборонив польоти над своєю територією авіакомпаніям тих країн, що стали солідарними з Україною та засудили російський тероризм.

За результатами проведеного наукового дослідження доведено, що війна Росії проти України призвела не лише до зміни мережі повітряних ліній між Європою та Азією, траєкторії польоту, погіршення фінансово-економічного стану окремих авіаперевізників та, як наслідок, негативного впливу не тільки на ключові показники функціонування європейського ринку вантажних перевезень та глобального авіаційного сектору в цілому, але й на навколишнє середовище. Отримані розрахункові дані показують, що обліт повітряних просторів Росії та України з-за продовження військового конфлікту сприяє суттєвому збільшенню викидів

CO2 при експлуатації літаків європейських авіаперевізників порівняно з китайськими конкурентами, що може гальмувати досягнення цілей сталого розвитку в ЄС та формування «чистої» системи авіаційного транспорту у встановлені терміни.

Запропонований науковий підхід надає можливість провести порівняльну оцінку постійних витрат та викидів CO2 при експлуатації парку далекомагістральних літаків європейських авіакомпаній та авіаперевізників-конкурентів при перевезенні вантажів між Європою та Азією в умовах закриття російського та українського авіаційних просторів, що в подальшому дозволить передбачати поведінку досліджуваних показників за різними сценарними моделями розвитку військового конфлікту на території України.

Список літератури:

1. Air Cargo News. Lufthansa holds hope for a “good year”. URL: <https://www.aircargonews.net/monthly-exclusive/lufthansa-holds-hope-for-a-good-year/>.
2. Air cargo helps Finnair restore some Asia service flying around Russia. URL: <https://www.freightwaves.com/news/air-cargo-helps-finnair-restore-some-asia-service-flying-around-russia>.
3. IATA Factsheet. The impact of the war in Ukraine on the aviation industry. URL: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/the-impact-of-the-conflict-between-russia-and-ukraine-on-aviation/>.
4. Impact of the Russian offensive in Ukraine on international tourism. UNWTO Tourism Market Intelligence and Competitiveness. URL: <https://www.unwto.org/impact-russian-offensive-in-ukraine-on-tourism>.
5. Röhlig Logistics GmbH & Co. Impact Of Russia-Ukraine Conflict On Air Cargo. URL: <https://www.rohlig.com/company/blog/impact-of-russia-ukraine-conflict-on-air-cargo>.
6. Suau-Sanchez P., Voltes-Dorta A., Cugueró-Escofet N. An early assessment of the impact of COVID-19 on air transport: Just another crisis or the end of aviation as we know it?. *Journal of Transport Geography*. 2020. 86. 102749.

7. Rothengatter W., Zhang J., Hayashi Y., Nosach A., Wang K., Oum T. H. Pandemic waves and the time after Covid-19 - Consequences for the transport sector. *Transport Policy*. 2021. 110. 225–237.
8. Akbarli A., Ondaş E. B., Gezer D., Açikel B. The Impact of the Ukraine-Russia Conflict on the Aviation Sector: February-May 2022. *Journal of Aviation*. 2022. 6(3). 346–354. <https://doi.org/10.30518/jav.1125560>.
9. Ostroumov I., Ivashchuk O., Kuzmenko N. Preliminary Estimation of war Impact in Ukraine on the Global Air Transportation», 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Ruzomberok, Slovakia. 2022. pp. 281–284. URL: <https://doi.org/10.1109/ACIT54803.2022.9913092>.
10. Ivashchuk O., Ostroumov I. Impact of Closed Ukrainian Airspace on Global Air Transport System. In: Faure, E., Danchenko, O., Bondarenko, M., Tryus, Y., Bazilo, C., Zaspá, G. (eds) Information Technology for Education, Science, and Technics. ITEST 2022. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 178. Springer, Cham. 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35467-0_4.
11. Chen Chu, Hengcai Zhang, Jiayin Zhang, Lin Cong, Feng Lu (2023). Assessing impacts of the Russia-Ukraine conflict on global air transportation: From the view of mass flight trajectories. *Journal of Air Transport Management*. 115. 102522. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102522>.
12. Ivannikova V., Sokolova O., Cherednichenko, K. How the War in Ukraine Impacts Global Air Transportation Ecosystem: Assessment and Forecasting of Consequences. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. 2024. Part F2296. pp. 386–401. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52652-7_38.
13. IATA. Air Cargo Market Analysis. URL: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-cargo-market-analysis-december-2023/>.
14. FlightChic. Global Air Cargo Market Rebounds in 2023 Despite Economic Challenges. URL: <https://flightchic.com/2024/01/31/global-air-cargo-market-rebounds-in-2023-despite-economic-challenges/>.
15. Air Cargo Capacity Data. URL: <https://www.cargoai.co/resources/blog/>
16. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/main/data/database>
17. FlightAware. URL: <https://flightaware.com/>.
18. ICAO Carbon Emissions Calculator Methodology. Version 12. 2023. URL: https://applications.icao.int/icc/Methodology%20ICAO%20Carbon%20Calculator_v12-2023.pdf.
19. ICAO Carbon Emissions Calculator Methodology. 2023. *Air Freighter*. URL: https://applications.icao.int/icc/Freighter_Methodology_1.0.pdf

Sokolova O.Ye., Cherednichenko K.V. ASSESSMENT OF THE NEGATIVE CONSEQUENCES OF THE WAR IN UKRAINE FOR EUROPEAN AIRLINES

The Russian military aggression against Ukrainian sovereignty and the related geopolitical restrictions have significantly slowed the growth of the global air cargo and passenger transportation market. The most severe negative consequences have been experienced by airlines specializing in operating the shortest routes between Europe and Asia. The prohibition imposed on European air carriers to operate flights through Russian and Ukrainian airspace has resulted in the necessity to redesign existing flight trajectories, leading to an increase in route length by approximately 15%–40%. Restrictions on crossing Russian airspace have not been applied to carriers from several non-European countries, particularly China, which has provided them with noticeable competitive advantages in terms of flight distance, duration, and cost efficiency on Euro-Asian routes.

This research analyzes the global air freight market and assesses the impact of the ongoing military conflict in Ukraine on its key operational indicators. Using selected air routes from Frankfurt, Warsaw, and Helsinki to destinations in Japan, South Korea, and China, the study estimates operational costs and CO₂ emissions for airlines operating these connections with their current long-haul aircraft fleets.

The performed calculations demonstrate that the fixed operational costs and CO₂ emissions associated with the operation of long-haul aircraft fleets on extended routes of selected European airlines increased by 15.69%–39.41% and 8.10%, respectively. In contrast, the operating costs of competing airlines from Asia remained almost unchanged, highlighting a shift in competitive balance and potential redirection of air cargo flows, as well as the emergence of new dominant players in the examined segment of the air transport market.

The results of the conducted scientific research demonstrate that the war waged by Russia against Ukraine has led not only to the reconfiguration of air route networks between Europe and Asia and alterations in flight trajectories, but also to the deterioration of the financial and economic performance of certain air carriers. Consequently, it has exerted a negative impact on the key performance indicators of the European air freight market and the global aviation sector as a whole, while simultaneously causing substantial harm to the environment.

Key words: *russian military aggression against Ukraine, ACMI flight hour cost, fixed operational costs, CO₂ emissions, air freight market, Euro-Asian air routes.*

Дата надходження статті: 21.10.2025

Дата прийняття статті: 07.11.2025

Опубліковано: 30.12.2025