

**Бугайко Дмитро Олександрович**  
*доктор економічних наук, доцент,  
член-кореспондент Академії економічних наук України,  
професор кафедри менеджменту зовнішньоекономічної діяльності  
Національний авіаційний університет*

**Bugayko Dmytro**  
*Doctor of Economics, Associate Professor,  
Corresponding Member of the Academy of Economic Sciences of Ukraine,  
Professor of the Department of Foreign Economic Activity Management  
National Aviation University  
ORCID: 0000-0002-3240-2501*

**Гуріна Ганна Сергіївна**  
*доктор економічних наук, доцент,  
член-кореспондент транспортної академії України,  
професор кафедри менеджменту зовнішньоекономічної діяльності  
Національний авіаційний університет*

**Gurina Ganna**  
*Doctor of Economics, Associate Professor,  
Corresponding Member of the Transport Academy of Ukraine,  
Professor of the Department of Foreign Economic Activity Management  
National Aviation University  
ORCID: 0000-0002-1419-4956*

**Заблоцька Ріта Олександрівна**  
*доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри світового господарства і міжнародних економічних відносин  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

**Zablotska Rita**  
*Doctor of Economics, Professor,  
Professor of World Economy and International Economic Relations Department  
Taras Shevchenko Kyiv National University  
ORCID: 0000-0001-7174-8946*

**Корж Марина Володимирівна**  
*доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри міжнародних економічних відносин і бізнесу  
Національний авіаційний університет*

**Korzh Maryna**  
*Doctor of Economics, Professor,  
Professor of the Department of International Economic Relations and Business  
National Aviation University  
ORCID: 0000-0001-8129-8256*

**Сидоренко Катерина Вікторівна**  
*кандидат економічних наук, доцент,  
заступник декана факультету міжнародних відносин  
Національний авіаційний університет*

**Sydorenko Kateryna**  
*PhD in Economics, Associate Professor,  
Vice-Dean of the Faculty of International Relations  
National Aviation University  
ORCID: 0000-0003-3231-2247*

DOI: 10.25313/2520-2294-2022-12-8491

## СВІТОВИЙ РИНОК ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ АВІАЦІЇ ЯК ФОРМА РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВІДНОСИН

### THE GLOBAL TECHNOLOGY MARKET IN THE FIELD OF AVIATION AS A FORM OF IMPLEMENTATION OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RELATIONS

**Анотація.** Міжнародне науково-технологічне співробітництво в авіаційному секторі віграє вирішальну роль для передачі, використання та продукування знань, сприяє інноваційному розвитку авіації, зокрема появи нових типів повітряних суден, нових бізнес-моделей міжнародних авіакомпаній, модернізації аеропортової інфраструктури, скороченню впливу авіації на навколишнє середовище і підвищенню безпеки. Головними причинами стрімкого розвитку світового ринку технологій у сфері авіації є нерівномірність економічного розвитку країн, монополізація авіабудування великими компаніями, які мають змогу фінансувати проведення вартісних науково-дослідних і конструкторських робіт, посилення конкурентної боротьби на світовому ринку авіаційних перевезень тощо. В межах наукового дослідження виокремлено ключові напрями та охарактеризовано сучасну систему міжнародної науково-технологічної співпраці в авіаційній сфері. Встановлено, що на сьогодні для України міжнародне науково-технологічне співробітництво в авіації набуває вкрай важливих рис в контексті відродження економіки у воєнний та післявоєнний період. Методологічну основу дослідження становлять як загальнонаукові, так і спеціальні методи наукового пізнання: описово-аналітичний, аналізу і синтезу, методи кількісних та якісних порівнянь. Інформаційною основою статті стали монографічні дослідження та періодичні наукові публікації вітчизняних і зарубіжних учених-економістів, матеріали й аналітичні звіти міжнародних організацій, міжнародних консалтингових компаній та аналітичних центрів. Результати досліджень можуть бути використані для наукового обґрунтування та подальшого створення належних умов для розвитку міжнародних науково-технологічних зв'язків, зокрема в авіакосмічній сфері, забезпечення належної системи фінансування інновацій із залученням державного та приватного секторів, засобів міжнародних фінансових інституцій, розвиток приватних компаній в авіакосмічній галузі, обґрунтування механізмів воєнного та повоєнного відновлення авіатранспортної системи України.

**Ключові слова:** міжнародне науково-технологічне співробітництво, інновації, міжнародна виробнича кооперація, інтернаціоналізація виробництва, науково-технічний прогрес, міжнародний авіаційний бізнес.

**Summary.** International scientific and technological cooperation in the aviation sector plays a decisive role for the transfer, use and production of knowledge, contributes to the innovative development of aviation, in particular the emergence of new types of aircraft, new business models of international airlines, modernization of airport infrastructure, reduction of the impact of aviation on the environment and increase security. The main reasons for the rapid development of the world technology market in the field of aviation are the unevenness of the economic development of countries, the monopolization of aircraft construction by large companies that are able to finance the conduct of valuable research and design works, the strengthening of competition in the world market of air transport, etc. Within the scope of the scientific research, the key areas are singled out and the modern system of international scientific and technological cooperation in the aviation sphere is characterized. It has been established that today for Ukraine, international scientific and technological cooperation in aviation acquires extremely important features in the context of the revival of the economy in the war and post-war period. The methodological basis of the research is both general scientific and special methods of scientific knowledge: descriptive-analytical, analysis and synthesis, methods of quantitative and qualitative comparisons. The information base of the article is monographic studies and periodical scientific publications of Ukrainian and foreign economists, materials and analytical reports of international organizations, international consulting companies and analytical centers. Research results can be used for scientific substantiation and further creation of appropriate conditions for the development of international scientific and technological relations, in particular in the aerospace field, ensuring an appropriate system of financing innovations with the involvement of the public and private sectors, funds of international financial institutions, the development of private companies in aerospace industry, substantiation of the mechanisms of military and post-war restoration of the air transport system of Ukraine.

**Key words:** international scientific and technological cooperation, innovations, international production cooperation, internationalization of production, scientific and technological progress, international aviation business.

**П**остановка проблеми. На сьогоднішній день під впливом процесів глобалізації та регіоналізації світового господарства формуються нові вектори міжнародного економічного співробітництва, перш за все шляхом розширення взаємозв'язків між окремими економічними суб'єктами різних галузей. Галуззю, яка являється рушійною силою глобалізації і водночас чутливо реагує на будь-які зміни в системі міжнародних економічних відносин, є авіація. Сучасна авіація — одна з найбільш науко- та капіталомістких галузей, де реалізується велика кількість високотехнологічних проектів. У свою чергу, міжнародна співпраця та об'єднання ресурсів країн дозволяє досягти пришвидшення поширення й ефективного впровадження результатів науково-технологічної діяльності. Для України міжнародне науково-технологічне співробітництво в авіаційній сфері набуває особливого значення як одного з ключових інструментів відродження економіки у воєнний та післявоєнний період.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сутність, структуру та специфіку функціонування світового ринку технологій досліджували науковці Геєць В. М. [5], Голюков А. П., Довгаль О. А. [21], Гончаренко Н. І. [6], Горбулін В. П., Полумієнко С. К., Стрижак О. Є. [27], Грущинська Н. М., Кендюхов О. В., Кічук Я. В., Кунченко-Харченко В. І., Хаустова Є. Б. [29], Збаразська Л. О. [9], Іванов С. В., Ляшенко В. І., Підричєва І. Ю. [22], Кіндзерський Ю. В. [12], Куриляк В., Лизун М., Ліщинський І., Савельєв Є. [19], Лихолет С. І. [13], Набок І. І. [8], Новікова І. Е. [15], Підричєва І. Ю. [16], Пічкурова З. В., Побоченко Л. М., Румянцев А. П. [17; 18; 37], Сардак С. Є., Ставицька А. В. [20] та інші. Пріоритетні напрями, переваги та ризики, доцільність міжнародного економічного співробітництва у сфері авіації висвітлено в роботах таких вчених, як: Антонова А. О., Басанець С. В., Бугайко Д. О., Гармаш О. М., Жульєва А. Ю., Заміар З., Харазішвілі Ю. [3; 24], Ареф'єва О. В., Капаруліна І. М. [2], Білявський В. М. [4], Казак В. М., Огир А. Г. [10], Катерна О., Молчанова К. [11; 34], Губарь О. В., Прушківська Е. В. [7; 14] та інші. Водночас, віддаючи належне ґрунтовним напрацюванням вітчизняних і зарубіжних дослідників, зауважимо, що потребує подальших наукових пошуків питання міжнародного економічного співробітництва України, зокрема доцільним є дослідження особливостей участі в науково-технологічних проектах в авіаційній галузі, що дозволить пришвидшити відбудову та економічне зростання країни у воєнний та післявоєнний період.

**Метою статті** є обґрунтування механізмів та інструментів післявоєнного відновлення та сталого розвитку авіатранспортної системи України на основі вивчення сучасних особливостей розвитку світового ринку авіаційних технологій та формування міжнародних науково-технологічних відносин у цій сфері.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Характерними рисами світового ринку технологій є інтенсивний розвиток та високий ступінь мобілізації ресурсів. З однієї сторони нові технології в авіації супроводжуються тривалим терміном перевірки й період від розробки до впровадження нових рішень може сягати 10–15 років, а також характеризуються високою вартістю проектів. З іншого боку, після сертифікації інновацій регулюючими органами результати нововведень стають доступними конкурентам, й компанія-новатор ризикує втратити конкурентну перевагу. Тому авіатранспортні підприємства повинні швидко приймати стратегічні рішення: самостійно проводити науково-дослідні розробки або ж вступати в альянси з вітчизняними чи зарубіжними компаніями й імплементувати знання і технології через зовнішні джерела.

Інноваційна співпраця на основі міжнародної кооперації та колаборації забезпечує реалізацію спільних науково-дослідних розробок, державне і приватне фінансування спільних інноваційних проектів та, що найбільш важливо з економічної точки зору, стимулює процеси комерціалізації й просування досягнутих результатів на ринках країн-учасниць. Так, вчені Казак В. М. та Огир А. Г., аналізуючи світовий ринок авіабудування, звертають увагу наукової спільноти на те, що науково-технічні роботи і розробка нових літаків і вертольотів стає більш вартісною з часом. Тому єдиною можливим шляхом розвитку перспективного авіабудування та поширення технологій в авіації є міжнародна кооперація [10].

У свою чергу, Ареф'єва О. В. та Капаруліна І. М. на основі досліджень тенденцій розвитку світового авіабудування обґрунтували вирішальні напрями трансформації авіабудування України шляхом визначення адекватної форми інтеграції у світовий кластер авіабудування [2]. Науковці стверджують, що вибір конкретного напрямку інтеграції авіабудівних підприємств країни у структуру світового авіабудівного ринку потребує детального аналізу принципів побудови наявних корпорацій, прогнозу напрямку майбутньої інтеграції наявних на ринку гравців.

Дослідники Прушківська Е. В. Губарь О. В. та Ніколаєнко М. І. досліджують напрями міжнародного співробітництва національної авіаційної

галузі в умовах глобалізації [7; 14]. Вченими проаналізовано вплив глобалізації на формування секторальної структури національної економіки; встановлено, що взаємозалежність та взаємопроникнення національних економік призводить до диспропорцій в їх структурі. За результатами аналізу світової авіабудівної промисловості та вивчення досвіду провідних країн світу в контексті державної підтримки літакобудування розроблено практичні рекомендації щодо формування напрямів міжнародного співробітництва національної авіаційної галузі в умовах глобалізації.

Низка вчених досліджували специфіку трансформації міжнародного авіаційного бізнесу в системі управління сталим розвитком авіаційного сектору. Так, Катерна О. та Молчанова К. за результатами аналізу впливу глобальної кризи (пандемії COVID-19) на авіаіндустрію запропонували механізм інформаційної взаємодії учасників глобальних виробничих мереж в межах інноваційної бізнес-моделі, основаної на використанні діджитал-платформи [11; 34]. Білявський В. М. та Подтуркіна В. Б. виокремили сферу діяльності, де найбільш чітко спостерігається цифрова трансформація — система взаємодії з клієнтами, оскільки очікування споживачів трансформуються під впливом цифровізації, що обумовлює необхідність адаптації стратегій авіакомпаній на основі нових інструментів, додатків і нових продуктів [4]. Зазначено, що глобальні цифрові платформи виступають в якості основи для створення нових цінностей на зовнішньому, по відношенню до авіакомпанії, рівні, і потребують кооперації з іншими компаніями в інноваційній сфері.

Група науковців [3; 24; 28] в межах досліджень сучасних практик використання зелених технологій у сфері авіації обґрунтували систему проактивного інструментарію управління екологічними ризиками для забезпечення екологічної безпеки на повітряному транспорті. В межах досліджень науковці розробили авторські підходи до ідентифікації рівня екологічної складової авіаційного транспорту, що має практичне значення для сталого розвитку як галузі, так і для національної економіки загалом. Водночас науковці акцентують увагу, що забезпечення безпеки на повітряному транспорті повинно відбуватися системно і на всіх рівнях економічної системи: як на державному, так і міждержавному і глобальному.

Ключовими причинами становлення, формування та інтенсивного розвитку сучасного світового ринку технологій у сфер авіації є:

1) нерівномірність технологічного розвитку країн;

2) недостатність фінансування продукування та впровадження науково-технічних розробок в авіації;

3) відсутність сучасного обладнання для виготовлення інноваційної продукції;

4) нестача ресурсів і виробничих потужностей на рівні безпосередньо авіатранспортних підприємств.

Суб'єктами світового ринку технологій у сфері авіації виступають міжнародні авіаційні організації, держава, авіатранспортні підприємства, заклади вищої освіти, фізичні особи тощо. До його об'єктів відносяться науково-технологічні розробки, результати інтелектуальної праці як у предметному (як от інструменти, виробничі потужності, технологічні лінії, агрегати), так і в непередметному вигляді (технічна документація, знання та навички працівників тощо).

Насьогодні основними сферами міжнародного науково-технологічного співробітництва в авіації можна виокремити інжиніринг, виробництво та управління бізнесом (рис. 1).

Яскравим прикладом проведення спільних науково-дослідних робіт з метою продукування та імплементації еко-дружніх інновацій, скорочення на цій основі впливу авіації на навколишнє середовище є розробка нового виду авіаційного біопалива шляхом об'єднання зусиль Європейського авіакосмічного оборонного концерну (EADS) та авіабудівних корпорацій Boeing і Embraer. В даному випадку міжнародні науково-технологічні відносини конкурентів спрямовані на досягнення спільної мети — використання біопалива в авіаперевезеннях на рівні 7% до кінця 2023 р. [25].

Інший приклад — компанія Aerion, яка є одним з лідерів авіаринку з конструювання аеродинамічних корпусів повітряних суден, співпрацює з американською військово-промисловою корпорацією Lockheed Martin у проектуванні та випуску нової моделі надзвукового повітряного судна AS2 [23]. Очікується збільшення швидкості польоту завдяки конструкції з трьох двигунів та покращення аеродинаміки майбутнього авіалайнера.

Результатом науково-технічної співпраці Virgin Galactic, яка спеціалізується на запуску невеликих штучних супутників й займається туристичними суборбітальними космічними польотами, та американської стартап-компанії Boom Technology має стати розробка нового пасажирського надзвукового авіалайнера XB-1 Supersonic Demonstrator для виконання високошвидкісних комерційних польотів [35]. Фінансову і технічну підтримку проекту здійснює компанія Virgin Galactic.

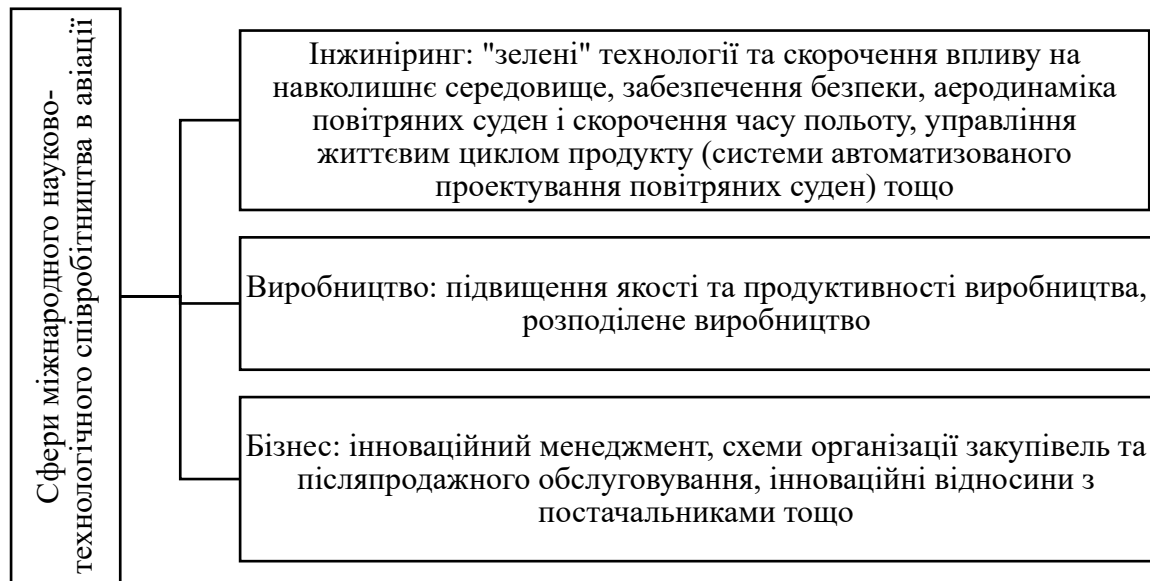


Рис. 1. Ключові сфери міжнародного науково-технологічного співробітництва в авіації

Джерело: складено авторами

Підвищенню якості обслуговування авіапасажирів сприяло входження на світовий ринок авіаційних технологій корпорації Google. У сфері базових систем бронювання авіаквитків компанія Google почала розробляти абсолютно нову систему обслуговування пасажирів як засіб для подальшого розвитку своїх можливостей. Так, на сьогодні компанія Google розробила багатфункціональну систему для пошуку авіарейсів, безпосередньо пов'язану з відповідними авіакомпаніями. Крім того, клієнтоорієнтованого підходу дозволяє досягти використання технологій bigdata в авіації. Як от запущений проект авіакомпанії Ryanair, який наразі використовується також Easy Jet та іншими авіакомпаніями з метою надання додаткових пропозицій і послуг, пов'язаних з подорожами, продажем допоміжних продуктів [38].

Іншим цікавим досвідом міжнародної науково-технологічної співпраці та цифровізації є узгодження дій авіаперевізників всередині глобального авіаційного альянсу Star Alliance [40]. В межах нової єдиної платформи цифрових послуг клієнти мають змогу бронювання місць в салоні повітряного судна і бронювання багажу на всю поїздку під час реєстрації, незалежно від перевізника Star Alliance.

На сьогодні в системі міжнародних економічних відносин сформувалася певна модель науково-технічного співробітництва в авіаційній сфері, яка забезпечується чіткою взаємодією всіх її учасників (рис. 2).

Перший рівень ієрархічної структури представлений міжнародними авіаційними інституціями.

Адже Міжнародна організація цивільної авіації (ІКАО), яка була створена з метою забезпечення ефективного і регулярного розвитку світової авіатранспортної системи, а також для розробки основ регулювання безпеки в авіації, здійснює підготовку і перепідготовку працівників авіаційних адміністрацій, авіакомпаній, аеропортів, авіаційних підприємств, аероклубів і авіаційних навчальних закладів з України та 77 країн світу [31]. У свою чергу, Міжнародна асоціація повітряного транспорту (ІАТА) організовує тренінги з метою просування галузевих стандартів в усьому світі [32]. Курси ІАТА розроблені фахівцями галузі й постійно оновлюються у відповідності з останніми нормативними процедурами, новими стандартами та сучасними вимогами авіаційної галузі.

Другий рівень представлений авіатранспортними підприємствами (авіакомпанії, аеропорти, авіабудівні та авіаремонтні корпорації, виробники комплектуючих деталей, вузлів та агрегатів, напівфабрикатів, необхідних для створення сучасних повітряних суден тощо).

Крім того, авіатранспортні компанії як правило тісно співпрацюють з державними установами, закладами вищої освіти, дослідницькими інститутами. Слід зазначити, що на сьогодні активними учасниками світового ринку технологій у сфері авіації є інноваційні лабораторії в структурі міжнародного авіаційного бізнесу. Так, авіакомпанія Lufthansa створила лабораторію з інновацій Lufthansa Innovation Hub як окрему дочірню компанію. Міжнародний авіаційний холдинг International Airlines Group у партнерстві

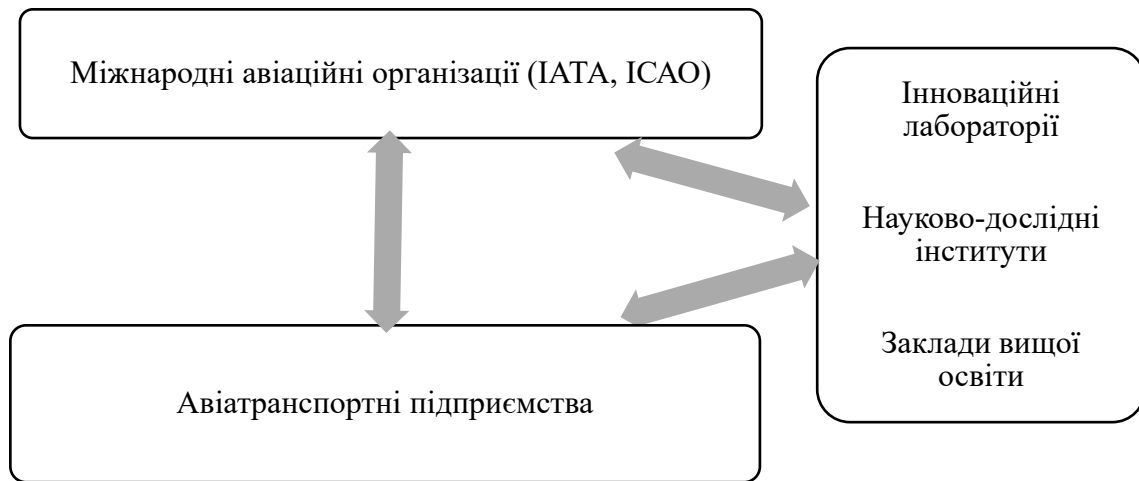


Рис. 2. Сучасна система міжнародного науково-технічного співробітництва у сфері авіації

Джерело: складено авторами

з провідним світовим спеціалістом з корпоративних інноваційних рішень L Marks також запустив програму Hangar 51, щоб допомогти удосконалити процеси в аеропорту, оцифрувати бізнес-процеси, покращити прийняття рішень на основі даних з метою підвищення рівня задоволеності клієнтів і розробки абсолютно нових інноваційних ідей, які можуть змінити потреби споживачів авіаційних послуг. Окремий венчурний підрозділ для сприяння інноваціям — Jet Blue Technology Ventures — з цією ж метою створив бюджетний авіаперевізник Jet Blue [36].

Національний авіаперевізник Малайзії (Malaysia Airlines) також запустив свою першу власну інноваційну лабораторію під назвою iSpace [33]. Партнерами авіакомпанії в даній ініціативній групі виступають корпорації IBM, Amadeus та Telekom Malaysia, а також Університет Малайї.

Прискоренню процесів передачі нового досвіду на світовому ринку авіаційних технологій сприяє також і діяльність міжнародних аеропортів, які намагаються впроваджувати інновації та підтримувати цифрову трансформацію. Так, французька компанія — оператор мережі аеропортів по всьому світу Groupe Aéroports de Paris запустила ініціативу інноваційного центру «Розумний аеропорт» для проектування аеропорту завтрашнього дня [39]. Інший приклад — інноваційна лабораторія міжнародного аеропорту Сан-Дієго — це середовище для співпраці, де компанії, новатори та керівники аеропортів працюють разом, щоб створювати та тестувати нові ідеї. Мета полягає в тому, щоб стимулювати інновації в аеропорту та покращувати якість обслуговування клієнтів. Успішні ідеї мають шанс бути реалізованими в Сан-Дієго або в інших аеропортах, і навіть в інших галузях,

як от торгові центри, готелі, конференц-центри тощо [38].

Прикладом залучення наукових установ до міжнародного науково-технологічного співробітництва є досвід співпраці авіакомпанії Air France-KLM з Делфтським технологічним університетом (Нідерланди). З метою продукування новацій авіакомпанія Air France-KLM спільно з Амстердамським аеропортом Схипхол, одним з найбільших банків Нідерландів Рабобанком та Делфтським технологічним університетом створили венчурний фонд — Mainport Innovation Fund — для цільового інвестування у технологічні стартап-компанії. Інвестиційні проекти фонду: створення тренажерів для пілотів повітряних суден, моніторингу орнітологічної ситуації в аеропортах, генерування повітряної електроенергії під час польоту тощо [32].

Крім того, канадська компанія-виробник повітряних суден Bombardier результативно співпрацює з Консорціумом досліджень та інновацій в авіації Квебеку, який об'єднує заклади вищої освіти, науково-дослідні центри та промислові підприємства [26]. Метою даного консорціуму є підвищення конкурентоспроможності авіакосмічної галузі шляхом розвитку колективних знань та удосконалення моделей навчання. Таким чином, нові технології можуть значно допомогти вдосконалити поточний спосіб роботи персоналу, поточні моделі прибутковості, досвід обслуговування клієнтів, операційну та комерційну сфери діяльності авіатранспортних підприємств.

Важливо зазначити, що науково-технологічна інтернаціоналізація та кооперація сприяє розробленню механізмів реакції на сучасні технологічні виклики в авіації та спільному вирішенню завдань економічного розвитку на глобальному

рівні. На рис. 3 наведено огляд сучасних технологічних викликів та основних рішень щодо авіації, стійкої до пандемії та інших загроз.

Таким чином, враховуючи наукоємність, підвищену експлуатаційну складність та капіталомісткість, бачення стійкої до технологічних викликів авіації вимагає від індустрії поступового впровадження нових концепцій, технологій і моделей навчання.

Стосовно авіаційної промисловості України, то слід зазначити, що вона перебуває в кризовому стані, втрачає конкурентоспроможність на ринках збуту як продукції кінцевого виробництва, так і комплектуючих; відбувається скорочення науково-технічного і технологічного потенціалу авіаційної промисловості та її відставання від розвинених країн. Ситуація ускладнюється поширенням глобальної коронавірусної пандемії та початком україно-російської війни.

Проте, незважаючи на відсутність у державному бюджеті фінансування досліджень і розробок інноваційних авіаційних технологій, проведення випробувань та відповідних робіт підприємства авіагалузі здійснювали за рахунок власних коштів. Зокрема, за період 2015–2019 рр. основні розробники авіаційної техніки (літаків — ДП «Антонов», гвинтокрилів — АТ «Мотор Січ», двигунів до них — ДП «Івченко-Прогрес» та АТ «Мотор Січ») вкладали власні кошти у проведення досліджень і розробок нових конкурентоспроможних зразків авіаційної техніки на суму понад 10,021 млрд. грн (400 млн. дол. США). Позивним

кроком стало затвердження Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021–2030 роки [1].

Розвиток міжнародної співпраці на сьогодні являється пріоритетним напрямом діяльності авіатранспортних підприємств України. Розробка та реалізація спільних науково-технологічних проектів із зарубіжними партнерами, міжнародна виробнича кооперація має бути першочерговими завданнями у воєнний та післявоєнний періоди.

Для цього, по-перше, необхідним вбачається використання потенціалу науково-технічної та виробничої кооперації з міжнародними партнерами, передусім державами — членами НАТО та ЄС. Вивчення світового досвіду показує, що західні інтегровані структури, створені для забезпечення інноваційного розвитку авіації, як правило формуються компаніями країн, які є членами одного інтеграційного угруповання. Даний чинник є визначальним у доцільності міжнародного науково-технологічного співробітництва у сфері авіації. Тому входження України в Альянс надасть можливість включення до процесів продукування та впровадження авіаційних інновацій.

По-друге, важливою сферою є розвиток кадрового потенціалу авіагалузі та підготовка висококваліфікованих фахівців. Імплементация інновацій та реалізація науково-технологічних проектів в авіації має супроводжуватися впровадженням нових концепцій, технологій і моделей навчання. З точки зору авіаційної освіти вкрай важливим постає культивування навичок збирати та аналізувати

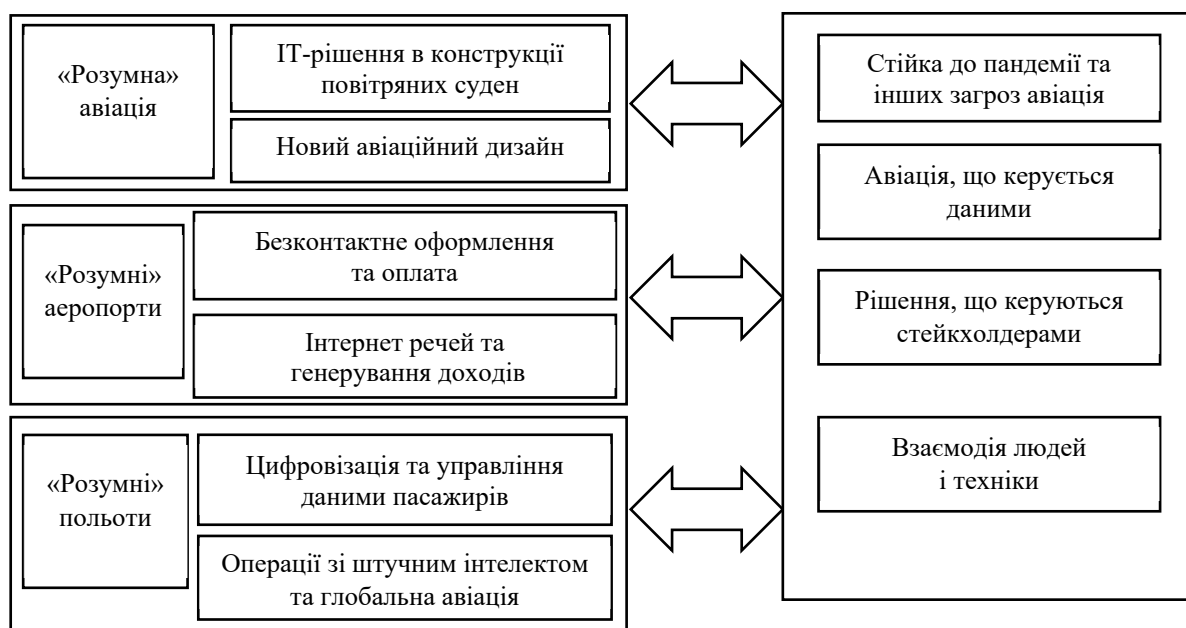


Рис. 3. Сучасні технологічні виклики в авіації  
Джерело: складено авторами із використанням [41]

інформацію (дані керують рішеннями), розвивати вміння обробки даних. Водночас разом з технологічними інноваціями в освіту майбутніх авіаційних фахівців слід включити «зелену авіацію».

По-третє, фінансування інноваційних проектів в авіації має здійснюватися шляхом державних замовлень як в межах цільових державних оборонних замовлень, так і від авіаційних транспортних компаній на продукцію української авіаційної промисловості. Додаткових можливостей надасть залучення іноземних інвестицій в авіаційний сектор України, розвиток державно-приватного партнерства.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Таким чином, авіація є однією з найбільш поширених і широко взаємопов'язаних міжнародних інфраструктур. Це одна з основних галузей для взаємозв'язку та інтеграції світу, і вона охоплює майже всі країни світу. Перевагами участі країни у міжнародному співробітництві в авіаційній сфері є: підвищення глобальної конкурентоспроможності країни, значні надходження до державного бюджету країни, інтеграція зі світовими

лідерами виробників повітряних суден, забезпечення населення робочими місцями тощо.

Авторами встановлено, що на сьогодні ключовими сферами міжнародного науково-технологічного співробітництва в авіації є інжиніринг (перш за все в частині скорочення впливу авіації на навколишнє середовище), виробництво, управління бізнесом. В межах дослідження акцентовано увагу на важливій ролі науково-дослідних інституцій і закладів вищої освіти в системі міжнародного науково-технологічного співробітництва в авіації.

Україні, як авіаційній країні, для подолання сучасних технологічних викликів у сфері авіації та відродження економіки у воєнний і післявоєнний період необхідно стати активним учасником спільної реалізації науково-технологічних проектів із зарубіжними партнерами. Для цього необхідно використовувати потенціал науково-технічної та виробничої кооперації з країнами — членами НАТО та ЄС, розвивати кадровий потенціал авіагалузі, залучати приватний сектор та іноземні інвестиції у відбудову авіаційного сектору.

#### Література

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021–2030 роки» № 951 від 1 вересня 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/951-2021-%D0%BF#Text>
2. Ареф'єва О.В., Капаруліна І.М. Українське авіабудування: напрями трансформації. Інноваційна економіка. 2013. № 4. С. 3–8.
3. Басанець С.В., Жульєва А.Ю., Бугайко Д.О., Гармаш О.М. Огляд сучасних практик використання зелених технологій у сфері авіації. Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища: збірник доповідей XIX міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 21 березня 2022 р. Київ: Національний авіаційний університет, 2022. С. 56–60.
4. Білявський В.М., Подтуркіна В.Б. Трансформація авіаційного бізнесу в системі управління сталим розвитком авіаційного сектору. Актуальні проблеми теорії та практики менеджменту: X міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 28 травня 2021 р. Одеса, 2021. С. 129–131.
5. Геєць В.М. Концепція «Стратегії інноваційного розвитку України до 2020 року». URL: <http://innovation.16mb.com>
6. Гончаренко Н.І. Особливості функціонування світового ринку інформаційних технологій в умовах трансформаційних змін глобального економічного середовища. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. 2018. № 7. С. 95–100.
7. Губарь О.В., Прушківська Е.В. Напрями міжнародного співробітництва національної авіаційної галузі в умовах глобалізації. Економічний простір. 2018. № 132. С. 5–13. doi: 10.30838/P.ES.2224.240418.5.46.
8. Дзигаленко І.С., Набок І.І. Стратегія світового інноваційного лідерства. Україна і світ: перспективи та стратегії розвитку: електронний збірник наукових праць. 2017. № 1. Вип. 4. С. 90–100.
9. Збаразська Л.О. Ключові акценти порядку денного промислового розвитку в Україні. Економіка промисловості. 2020. № 4 (92). С. 5–37. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2020.04.005>.
10. Казак В.М., Огир А.Г. Аналіз світового ринку вертольотів і перспективи його розвитку. Наукоємні технології. 2011. № 1–2 (9–10). С. 20–23.
11. Катерна О., Молчанова К. Технологічні рішення розвитку аеропортів в період цифрової трансформації. Економічний аналіз. 2021. Том 31. № 3. С. 143–149. doi: <https://doi.org/10.35774/econa2021.03.143>.



12. Кіндзерський Ю.В. Євроінтеграційний вектор модернізації суспільства: проблеми формування в Україні. Євроінтеграційний ресурс розвитку глобального підприємництва [Електронний ресурс]: Збірник матеріалів Дискусійної платформи; 17 травня 2019 р. / за ред. А.М. Поручника. Київ: КНЕУ, 2019. С. 34–36.
13. Лихолет С.І. Трансфер технологій у системі інноваційної діяльності. Економіка та держава. 2009. № 6. С. 37–38.
14. Ніколаєнко М.І., Прушківська Е.В. Особливості розвитку авіаційної галузі на міжнародному та національному рівні в умовах глобалізації. Економічний вісник. 2017. № 4. С. 92–99.
15. Новікова І.Е. Активізація технологічного трансферу у дослідницьких університетах: теорія та практика: монографія. Кам'янець-Подільський: ПП Зволейко Д.Г., 2019. 512 с.
16. Підоричева І.Ю. Україна у науково-технологічному та інноваційному просторах європейського союзу: проблеми, позитивні зрушення та напрями інтеграції. Економічний вісник Донбасу. 2020. № 2(60). С. 36–52.
17. Пічкурова З.В. Особливості розвитку технології великих даних у глобальній цифровій економіці. Modern international relations: topical problems of theory and practice: collective monograph / under general editorship of W. Welskop, Y. O. Voloshin. Lodz: Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauko Zdrowiu w Łodzi, 2021. 436 p.
18. Побоченко Л.М. Інноваційна складова транснаціоналізації економічної діяльності в умовах глобалізаційних перетворень. Стратегія розвитку України (економіка, соціологія, право). 2018. № 2. С. 71–77.
19. Савельєв Є., Куриляк В., Лизун М., Ліщинський І. Концепція «Вишеградська четвірка + Україна»: реальність і перспективи. Вісник економічної науки України. 2019. № 1(36). С. 115–121.
20. Сардак С.Е., Ставицька А.В. Дослідження структури і тенденцій розвитку світового ринку інформаційних. Technology Audit and Production Reserves. 2015. № 4/5(24). С. 96–100.
21. Трансформація міжнародних економічних відносин в епоху глобалізації: монографія / за ред. А.П. Голікова, О.А. Довгаль. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015. 347 с.
22. Україна в європейському науково-освітньому та інноваційному просторі: концепція адаптації та інтеграції в умовах Угоди про асоціацію з Європейським Союзом: монографія / С.В. Іванов, В.І. Ляшенко, І.Ю. Підоричева та ін.; НАН України, Інститут економіки промисловості. Київ, 2018. 331 с.
23. All Lockheed Martin Products. URL: <https://www.lockheedmartin.com/en-us/products.html>
24. Bugayko D. O., Kharazishvili Yu. M., Antonova A. O., Zamiar Zenon. Identification of air transport ecological component level in the context of ensuring sustainable development of the national economy. Intellectualization of logistics and supply chain management. 2020. № 3. P. 38–53. doi: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2020-3-4>.
25. Environmental responsibility across the entire lifecycle. URL: <https://www.airbus.com/en/sustainability/respecting-the-planet/environmental-responsibility>
26. Global Outlook for Air Transport Times of Turbulence. IATA. URL: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/airline-industry-economic-performance---june-2022---report/>
27. Gorbulin V., Polumiienko S., Stryzhak O. Indicative evaluation of scientific and technological development of Ukraine: methodological aspect. Strategic Panorama. 2018. № 1. P. 5–19. URL: <https://niss-panorama.com/index.php/journal/article/view/65>
28. Gurina G., Podrieza S., Liskovych N. Prospects for development of export potential of aviation complex of Ukraine on the basis of public-private partnership. Eurasian journal of analytical chemistry. 2018. № 3. vol. 13. P. 665–673.
29. Hrushchynska N., Khaustova Ye., Kendiukhov O., Kichuk Ya., Kunchenko-Kharchenko V., Yarish O. Estimation of the intellectual capital's development level of institutions of higher education of Ukraine in the conditions of knowledge economy. International Journal of Management. 2020. Vol. 11. Issue 6. P. 949–962. doi:10.34218/IJM.11.6.2020.083.
30. IATA Training URL: <https://www.iata.org/en/training/>.
31. ICAO training institute. URL: <http://icao.nau.edu.ua/uk/%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82-%D1%96%D0%BA%D0%B0%D0%BE>
32. Mainport innovation fund. URL: <http://www.mainportinnovationfund.nl/Portfolio/Overview>.
33. Malaysia Airlines embraces the digital revolution with its first Innovation Lab (iSpace) URL: <https://www.malaysiaairlines.com/cn/en/news-article/2017/malaysia-airlines-embraces-the-digital-revolution-with-its-first.html>
34. Molchanova K. Organization of Aviation Enterprises' Interaction Based on the Digital Platform. Virtual Economics. 2021. № 4(1). P. 77–97. doi: [https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.01\(4\)](https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.01(4)).
35. New Aircraft Deliveries. 2020. URL: <https://www.planespotters.net/special/deliveries-2019>
36. Pereira B., Lohmann G., Houghton L. The Role of Collaboration in Innovation and Value Creation in the Aviation Industry. Journal of Creating Value. 2021. № 7(1). P. 44–59. doi: 10.1177/23949643211010588.

37. Rumiantsev A., Pobochenko L., Pichkurova Z., Tolpezhnikova T., Kovbych T., Lyashov D. The impact of global digitalization on the Ukrainian labor market development. Financial and credit activity: problems of theory and practice. 2022. Vol. 5, Nr. 45, P. 44–58. doi: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2021-7-5-59-66>.
38. Silling U. Aviation of the Future: What Needs to Change to Get Aviation Fit for the Twenty-First Century. Aviation and its Management — Global Challenges and Opportunities. 2019. doi: 10.5772/intechopen.81660.
39. Skrypnyk N., Sydorenko K. The main components of the formation of a modern innovation base of competitiveness in the context of globalization transformations. Бізнес-Інформ. 2019. № 4. С. 115–123.
40. Star Alliance Creates Digital Service Platform with Accenture. URL: <https://www.staralliance.com/en/news-article?newsArticleId=DSP&groupId=20184>
41. Sun X., Wandelt S., Zhang A. Technological and educational challenges towards pandemic-resilient aviation. National Natural Science Foundation of China. 2021. № 12. P. 104–115.

### References

1. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy «Pro zatverdzhennia Derzhavnoi tsilovoi naukovo-tekhnichnoi prohramy rozvytku aviatsiinoi promyslovosti na 2021–2030 roky» [On the approval of the State targeted scientific and technical program for the development of the aviation industry for 2021-2030] № 951 vid 1 veresnia 2021 r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/951-2021-%D0%BF#Text>
2. Arefieva O. V., Kaparulina I. M. (2013). Ukrainiske aviabuduvannia: napriamy transformatsii [Ukrainian aircraft industry: directions of transformation]. Innovatsiina ekonomika, № 4, pp. 3–8.
3. Basanets S. V., Zhulieva A. Iu., Buhaiko D. O., Harmash O. M. (2022). Ohliad suchasnykh praktyk vykorystannia zelenykh tekhnolohii u sferi aviatsii [Overview of modern practices of using green technologies in the field of aviation]. Problemy pidgotovky profesiinykh kadriv z lohistyky v umovakh hlobalnoho konkurentnoho seredovyscha: zbirnyk dopovidei KhIKh mizhnar. naukovo-prakt. konf., m. Kyiv, 21 bereznia 2022, Kyiv: Natsionalnyi aviatsiinyi universytet, 2022, pp. 56–60.
4. Biliavskiy V. M., Podturkina V. B. Transformatsiia aviatsiinoho biznesu v systemi upravlinnia stalym rozvytkom aviatsiinoho sektoru [Transformation of aviation business in the management system of sustainable development of the aviation sector]. Aktualni problemy teorii ta praktyky menedzhmentu: X mizhnar. nauk.-prakt. konf., m. Odesa, 28 travnia 2021, Odesa, 2021, pp. 129–131.
5. Heiets V. M. (2016). Kontseptsiiia «Stratehii innovatsiinoho rozvytku Ukrainy do 2020 roku» [The concept of «Strategies for innovative development of Ukraine until 2020»]. URL: <http://innovation.16mb.com> (in Ukrainian)
6. Honcharenko N. I. (2018). Osoblyvosti funktsionuvannia svitovoho rynku informatsiinykh tekhnolohii v umovakh transformatsiinykh zmin hlobalnoho ekonomichnoho seredovyscha [Peculiarities of the functioning of the world market of information technologies in the conditions of transformational changes in the global economic environment]. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina, № 7, pp. 95–100.
7. Hubar O. V., Prushkivska E. V. (2018). Napriamy mizhnarodnoho spivrobitnytstva natsionalnoi aviatsiinoi haluzi v umovakh hlobalizatsii [Directions of international cooperation of the national aviation industry in the conditions of globalization]. Ekonomichnyi prostir, № 132, pp. 5–13. doi: 10.30838/P.ES.2224.240418.5.46.
8. Dzyhalenko I. S., Nabok I. I. (2017). Stratehiia svitovoho innovatsiinoho liderstva [Strategy of global innovative leadership]. Ukraina i svit: perspektyvy ta stratehii rozvytku: elektronnyi zbirnyk naukovykh prats, № 1, vol. 4, pp. 90–100.
9. Zbarazska L. O. (2020). Kliuchovi aktsenty poriadku dennoho promysloвого rozvytku v Ukraini [Key emphases of the industrial development agenda in Ukraine]. Ekonomika promyslovosti, № 4 (92), pp. 5–37. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2020.04.005>.
10. Kazak V. M., Ohyr A. H. (2011). Analiz svitovoho rynku vertolotiv i perspektyvy yoho rozvytku [Analysis of the world market of helicopters and prospects for its development]. Naukoiemni tekhnolohii, № 1–2 (9–10), pp. 20–23.
11. Katerna O., Molchanova K. (2021). Tekhnolohichni rishennia rozvytku aeroportiv v period tsyfrovoy transformatsii [Technological solutions for the development of airports in the period of digital transformation]. Ekonomichnyi analiz, Tom 31, № 3, pp. 143–149. doi: <https://doi.org/10.35774/econa2021.03.143>.
12. Kindzerskyi Yu. V. (2019). Yevrointehratsiinyi vektor modernizatsii suspilstva: problemy formuvannia v Ukraini [European integration vector of modernization of society: problems of formation in Ukraine]. Yevrointehratsiinyi resurs rozvytku hlobalnoho pidpriemnytstva [European integration resource for the development of global entrepreneurship] [Elektronnyi resurs]: Zbirnyk materialiv Dyskusiinoi platformy; 17 travnia 2019 r. / za red. A. M. Poruchnyka. Kyiv: KNEU, pp. 34–36.

13. Lykholiet S.I. (2009). Transfer tekhnologii u systemi innovatsiinoi diialnosti [Technology transfer in the system of innovative activity]. *Ekonomika ta derzhava*, № 6, pp. 37–38.
14. Nikolaienko M.I., Prushkivska E.V. (2017). Osoblyvosti rozvytku aviatsiinoi haluzi na mizhnarodnomu ta natsionalnomu rivni v umovakh hlobalizatsii [Peculiarities of the development of the aviation industry at the international and national level in the conditions of globalization]. *Ekonomichniy visnyk*, № 4, pp. 92–99.
15. Novikova I.E. (2019). Aktyvizatsiia tekhnologichnoho transferu u doslidnytskykh universytetakh: teoriia ta praktyka [Activation of technological transfer in research universities: theory and practice]: monohrafiia. Kamianets Podilskyyi: PP Zvoleiko D.H. (in Ukrainian)
16. Pidorycheva I. Iu. (2020). Ukraina u naukovo-tekhnologichnomu ta innovatsiinomu prostorakh yevropeiskoho soiuzu: problemy, pozytyvni zrushennia ta napriamy intehratsii [Ukraine in the scientific, technological and innovation spaces of the European Union: problems, positive developments and directions of integration]. *Ekonomichniy visnyk Donbasu*, № 2(60), pp. 36–52.
17. Pichkurova Z.V. (2021). Osoblyvosti rozvytku tekhnologii velykykh danykh u hlobalnii tsyfrovii ekonomitsi [Features of the development of big data technology in the global digital economy]. *Modern international relations: topical problems of theory and practice: collective monograph / under general editorship of W. Welskop, Y.O. Voloshin*. Lodz: Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauko Zdrowiu Łodzi, 436 p. (in Ukrainian)
18. Pobochenko L.M. (2018). Innovatsiina skladova transnatsionalizatsii ekonomichnoi diialnosti v umovakh hlobalizatsiinykh peretvoren [Innovative component of transnationalization of economic activity in the conditions of globalization transformations]. *Stratehiia rozvytku Ukrainy (ekonomika, sotsiologhiia, pravo)*, № 2, pp. 71–77.
19. Saveliev Ye., Kuryliak V., Lyzun M., Lishchynskyyi I. (2019). Kontseptsiiia «Vishegradska chetvirka + Ukraina»: realnist i perspektyvy [The concept of «Visegrad Four + Ukraine»: reality and prospects]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, № 1(36), pp. 115–121.
20. Sardak S.E., Stavyska A.V. (2015). Doslidzhennia struktury i tendentsii rozvytku svitovoho rynku informatsiinykh [Study of the structure and development trends of the world information market]. *Technology Audit and Production Reserves*, № 4/5(24), pp. 96–100.
21. Transformatsiia mizhnarodnykh ekonomichnykh vidnosyn v epokhu hlobalizatsii [Transformation of international economic relations in the era of globalization]: monohrafiia / za red. A.P. Holikova, O.A. Dovhal. Kharkiv: KhNU imeni V.N. Karazina, 2015, 347 p. (in Ukrainian)
22. Ukraina v yevropeiskomu naukovo-osvitnomu ta innovatsiinomu prostori: kontseptsiiia adaptatsii ta intehratsii v umovakh Uhody pro asotsiatsiiu z Yevropeiskym Soiuzom [Ukraine in the European scientific, educational and innovation space: the concept of adaptation and integration under the terms of the Association Agreement with the European Union: monograph]: monohrafiia / S.V. Ivanov, V.I. Liashenko, I. Iu. Pidorycheva ta in.; NAN Ukrainy, Instytut ekonomiky promyslovosti. Kyiv, 2018, 331 p. (in Ukrainian)
23. All Lockheed Martin Products. URL: <https://www.lockheedmartin.com/en-us/products.html>.
24. Bugayko D.O., Kharazishvili Yu.M., Antonova A.O., Zamiar Zenon. (2020). Identification of air transport ecological component level in the context of ensuring sustainable development of the national economy. *Intellectualization of logistics and supply chain management*, № 3, pp. 38–53. doi: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2020-3-4>.
25. Environmental responsibility across the entire lifecycle. URL: <https://www.airbus.com/en/sustainability/respecting-the-planet/environmental-responsibility>
26. Global Outlook for Air Transport Times of Turbulence. IATA. URL: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/airline-industry-economic-performance--june-2022--report/>
27. Gorbulin V., Polumiienko S., Stryzhak O. (2018). Indicative evaluation of scientific and technological development of Ukraine: methodological aspect. *Strategic Panorama*, № 1, pp. 5–19. URL: <https://niss-panorama.com/index.php/journal/article/view/65>.
28. Gurina G., Podrieza S., Liskovych N. (2018). Prospects for development of export potential of aviation complex of Ukraine on the basis of public-private partnership. *Eurasian journal of analytical chemistry*, № 3, vol. 13, pp. 665–673.
29. Hrushchynska N., Khaustova Ye., Kendiukhov O., Kichuk Ya., Kunchenko-Kharchenko V., Yarish O. (2020). Estimation of the intellectual capital's development level of institutions of higher education of Ukraine in the conditions of knowledge economy. *International Journal of Management*, Vol. 11, Issue 6, pp. 949–962. doi: 10.34218/IJM.11.6.2020.083.
30. IATA Training. URL: <https://www.iata.org/en/training/>
31. ICAO training institute. URL: <http://icao.nau.edu.ua/uk/%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82-%D1%96%D0%BA%D0%B0%D0%BE>

32. Mainport innovation fund. URL: <http://www.mainportinnovationfund.nl/Portfolio/Overview>
33. Malaysia Airlines embraces the digital revolution with its first Innovation Lab (iSpace). URL: <https://www.malaysiaairlines.com/cn/en/news-article/2017/malaysia-airlines-embraces-the-digital-revolution-with-its-first.html>
34. Molchanova K. (2021). Organization of Aviation Enterprises' Interaction Based on the Digital Platform. *Virtual Economics*, № 4(1), pp. 77–97. doi: [https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.01\(4\)](https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.01(4)).
35. New Aircraft Deliveries 2020. URL: <https://www.planespotters.net/special/deliveries-2019>
36. Pereira B., Lohmann G., Houghton L. (2021). The Role of Collaboration in Innovation and Value Creation in the Aviation Industry. *Journal of Creating Value*, № 7(1), pp. 44–59. doi: [10.1177/23949643211010588](https://doi.org/10.1177/23949643211010588).
37. Rumiantsev A., Pobochenko L., Pichkurova Z., Tolpezhnikova T., Kovbych T., Lyashov D. (2022). The impact of global digitalization on the Ukrainian labor market development. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, Vol. 5, Nr. 45, pp. 44–58. doi: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2021-7-5-59-66>.
38. Silling U. (2019). Aviation of the Future: What Needs to Change to Get Aviation Fit for the Twenty-First Century. *Aviation and its Management — Global Challenges and Opportunities*. doi: [10.5772/intechopen.81660](https://doi.org/10.5772/intechopen.81660).
39. Skrypyuk N., Sydorenko K. (2019). The main components of the formation of a modern innovation base of competitiveness in the context of globalization transformations. *Biznes-Inform*, № 4, pp. 115–123.
40. Star Alliance Creates Digital Service Platform with Accenture. URL: <https://www.staralliance.com/en/news-article?newsArticleId=DSP&groupId=20184>
41. Sun X., Wandelt S., Zhang A. (2021). Technological and educational challenges towards pandemic-resilient aviation. *National Natural Science Foundation of China*, № 12, pp. 104–115.