



**Харазішвілі Ю.М.,
Бугайко Д.О.,
Ляшенко В.І.**

**Сталий розвиток
авіаційного транспорту
України: стратегічні сценарії
та інституційний супровід**

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВОСТІ

Харзішвілі Ю.М.,

Бугайко Д.О.,

Ляшенко В.І.

**СТАЛИЙ РОЗВИТОК
АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ:
СТРАТЕГІЧНІ СЦЕНАРІЇ
ТА ІНСТИТУЦІЙНИЙ СУПРОВІД**

Монографія

Київ

2022

УДК 338.242:330.4:656.7(477)

X 20

Рецензенти: д-р екон. наук, професор О.В. Ареф'єва
д-р екон. наук, доцент М.Ю. Григорак

*Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту економіки промисловості НАН України
(протокол № 13 від 18.11.2021 р.)*

**Харазішвілі Ю.М., Бугайко Д.О., Ляшенко В.І. Сталий
X 20** розвиток авіаційного транспорту України: стратегічні сценарії та інституційний супровід: монографія / за ред. Ю.М. Харазішвілі; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2022. 276 с.

ISBN 978-966-02-9958-0 (електронне видання)

Досліджено проблеми сталого розвитку авіаційного транспорту України шляхом висвітлення завдань стратегічного управління безпекою, ідентифікації рівня сталого розвитку в безпековому вимірі, визначення загроз і ризиків стратегічного управління, методологічних засад стратегування та інституційного супроводу. Разом із глобальним рівнем системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту розглянуто регіонально-міжнародний і національний рівні, тенденції розвитку теоретичних засад досліджень; розроблено організаційно-економічний механізм стратегічного управління. Сформовано структуру та систему індикаторів, визначено межі безпечно-го існування, причому кількість градацій пов'язана з поняттям розширеного «гомеостатичного плато», а їх кількісні значення – з методом *t*-критерію Стьюдента. За сучасною методологією інтегрального оцінювання з динамічними ваговими коефіцієнтами ідентифіковано рівень сталого розвитку авіаційного транспорту. Здійснено ідентифікацію загроз із застосуванням концепції національного управління ризиками авіаційного транспорту України; визначено перелік загроз і їх важливість на основі методу дисбалансів; встановлено рівень безпеки за тестом коефіцієнта послідовності ймовірностей; виконано фрактально-статистичний аналіз системи управління безпекою авіаційного транспорту. Запропоновано новий підхід до стратегування за принципом «майбутнє визначається траєкторією в майбутнє» (концепція технології науково-стратегічного форсайтингу), а також інституційні заходи щодо сталого розвитку авіаційного транспорту України на різних рівнях регулювання.

Для керівників центральних і місцевих органів влади, науковців, фахівців у сферах сталого розвитку та безпеки на різних рівнях (країна, регіон, вид економічної діяльності, підприємство).

УДК 338.242:330.4:656.7(477)

ISBN 978-966-02-9958-0
(електронне видання)

© Харазішвілі Ю.М., Бугайко Д.О.,
Ляшенко В.І., 2022
© Інститут економіки промисловості
НАН України, 2022

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ATA – Асоціація авіаційного транспорту Америки
ATAG – Група дій з повітряного транспорту
BITA (Bilateral Interline Agreement) – Двостороння угода про спільне визнання перевізної документації
CANSO – Організація цивільної аеронавігації
CAST – Група безпеки комерційної авіації
CORSA – Схема ІКАО щодо компенсації та скорочення викидів вуглецю
EASA – Європейське агентство з безпеки авіації
EBAA – Європейська асоціація бізнес-авіації
ECAC – Європейська конференція цивільної авіації
EPAS – Європейський план безпеки авіації на 2020-2024 рр.
EUR RASP – Європейський регіональний план забезпечення безпеки авіації
EUROCONTROL – Європейське агентство з безпеки аеронавігації
FAA – Федеральне управління цивільної авіації США
FSF – Світовий фонд безпеки польотів
GASP – Глобальний план забезпечення авіаційної безпеки
GSNS – Глобальні супутникові навігаційні системи
IATA – Міжнародна асоціація авіаційного транспорту
ІКАО – Міжнародна організація цивільної авіації
ICCAIA – Рада асоціацій аерокосмічної промисловості
IFALPA – Міжнародна федерація асоціацій лінійних пілотів
IFATCA – Міжнародна федерація асоціацій диспетчерів повітряного руху
ISASI – Міжнародне товариство дослідників безпеки авіації
NASA – Національне управління США з аеронавтики та дослідження космічного простору
NBAA – Національні асоціації бізнес-авіації
PANS – Правила аеронавігаційного обслуговування
PAST – Панамериканська група безпеки комерційної авіації
RAIO – регіональні організації з розслідування авіаційних подій та інцидентів ООН
RASG – регіональні групи із забезпечення безпеки авіації
RSOO – регіональні організації з нагляду за безпекою авіації

S3DM – стратегічне управління на базі аналізу даних
SARPS – стандарти та рекомендована практика ІКАО
Secretary of Defense – Міністерство оборони США
SPA (Special Prorate Agreement) – Спеціальна прорейтова угода
SSP – Державна програма з безпеки авіації
Strategic Data Driven Decision Making – стратегічне управління на базі аналізу даних
АТ – авіаційний транспорт
БПЛА – безпілотний літальний апарат
ГПБП – Глобальний план забезпечення безпеки польотів ІКАО
ДПАС – дистанційно пілотована авіаційна система
ЗПС – злітно-посадкова смуга
МПЛ – Міжнародна повітряна лінія
ПС – повітряне судно
ТО – технічне обслуговування
УПР – управління повітряним рухом

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	8
Розділ 1. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ	18
1.1 Глобальний рівень системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту	18
1.1.1 Ієрархічна система стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту	18
1.1.2 Нові стратегії ІКАО щодо безпеки авіаційного транспорту	20
1.1.3 Проблеми регулювання безпеки авіаційного транспорту в умовах глобалізації.....	24
1.1.4 Роль Глобального плану забезпечення безпеки польотів у розвитку світової цивільної авіації	27
1.2 Регіонально-міжнародний рівень системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту.....	30
1.3 Національний рівень системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту.....	34
1.4 Тенденції розвитку теоретичних засад досліджень у сфері стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту.....	42
1.5 Організаційно-економічний механізм забезпечення узгодженості системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту із цілями сталого розвитку національної економіки	49
Розділ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ РІВНЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В БЕЗПЕКОВОМУ ВИМІРІ	58
2.1 Виклики авіаційного транспорту України в умовах глобалізації ринку авіаційних перевезень	58
2.1.1 Світові тенденції розвитку авіаційної інфраструктури.....	58
2.1.2 Планування економічного розвитку авіаційного транспорту України	60
2.1.3 Тенденції розвитку авіаційної інфраструктури в Україні	63
2.2 Аналіз підходів до інтегрального оцінювання рівня сталого розвитку в безпековому вимірі.....	69
2.3 Методологія ідентифікації рівня сталого розвитку в безпековому вимірі.....	80

2.3.1 Концепція сталого розвитку як управлінська конструкція.....	80
2.3.2 Структура та система індикаторів сталого розвитку авіаційного транспорту.....	82
2.3.3 Визначення меж безпечного існування	98
2.3.4 Визначення вагових коефіцієнтів.....	109
2.3.5 Інтегральне оцінювання рівня сталого розвитку в безпековому вимірі	114
2.4 Моделювання рівня сталого розвитку авіаційного транспорту України в безпековому вимірі.....	117
Розділ 3. МОНІТОРИНГ ЗАГРОЗ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ	122
3.1 Методологія моніторингу загроз із застосуванням кон- цепції національного управління ризиками авіаційного транспорту України.....	122
3.1.1 Підходи до вирішення проблеми ідентифікації загроз і випереджаючого управління ризиками Міжнародної організації цивільної авіації (ІКАО).....	122
3.1.2 Реалізація концепції національного управління інтегрованими ризиками авіаційного транспорту України.....	125
3.1.3 Ризики національного авіаційного транспорту України в умовах глобалізації світового ринку авіаперевезень.....	128
3.1.4 Ризики національного авіаційного транспорту України в умовах пандемії COVID-19.....	132
3.2 Теоретичне обґрунтування переліку та вагомості впливу загроз авіаційного транспорту з позицій сталого розвитку (метод дисбалансів).....	138
3.3 Оцінювання рівня безпеки за тестом коефіцієнта послідовності ймовірності (SPRT).....	144
3.4 Методи фрактально-статистичного аналізу системи уп- равління безпекою авіаційного транспорту	152
Розділ 4. МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТРАТЕГУ- ВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АВІАЦІЙ- НОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ	165
4.1 Концепція технології науково-стратегічного форсайтингу при стратегуванні сталого розвитку авіаційного транспор- ту в безпековому вимірі.....	165

4.2	Інституційні заходи щодо детінізації економіки держави та авіаційного транспорту як головної загрози безпеки стратегічного управління.....	180
4.3	Національний інституційний супровід стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на рівні державного регулювання.....	194
4.4	Інституційний супровід стратегічного управління безпекою на рівні взаємодії держави та авіакомпаній України	205
4.5	Інституційний супровід стратегічного управління безпекою на рівні взаємодії держави та аеропортів – екосистеми авіаційної логістики України	215
Розділ 5. СТРАТЕГІЧНІ СЦЕНАРІЇ ВІДНОВЛЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ ВНАСЛІДОК ПОВНО-МАСШТАБНОЇ АГРЕСІЇ РФ		
5.1	Прогнозні сценарії падіння та стратегічні сценарії післявоєнного розвитку економіки України	225
5.2	Стратегічні сценарії післявоєнного відновлення сталого розвитку авіаційного транспорту України	232
5.3	Загрози, виклики та інституційні заходи забезпечення сценаріїв післявоєнного відновлення авіаційного транспорту України.....	243
5.3.1	<i>Загрози та виклики авіаційного транспорту України під час повномасштабної агресії рф</i>	243
5.3.2	<i>Інституційні заходи забезпечення реалістичного сценарію післявоєнного відновлення авіаційного транспорту України.....</i>	248
5.3.3	<i>Інституційні заходи забезпечення оптимістичного сценарію післявоєнного відновлення авіаційного транспорту України.....</i>	251
5.3.4	<i>Інституційні заходи забезпечення сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку авіаційного транспорту України</i>	253
	ПІСЛЯМОВА	256
	<i>Додаток А. Організаційно-економічний механізм ефективності та безпеки комерційної експлуатації міжнародних повітряних ліній</i>	266
	<i>Додаток Б. Комплексна модель управління міжнародними пасажирськими та вантажними транспортними потоками.....</i>	272

ПЕРЕДМОВА

Україна є однією з десяти країн світу, у яких забезпечено повний цикл розроблення, серійного виробництва, експлуатації, технічної підтримки авіаційної техніки, авіаційних двигунів, авіоніки та підготовки/перепідготовки авіаційних фахівців. Країна має провайдера аеронавігаційного обслуговування, розвинуту систему авіаперевізників, міжнародних аеропортів та аеродромів, організацій, відповідальних за розроблення, серійне виробництво, технічне обслуговування авіаційної техніки, а також мережу авіаційних логістичних підприємств тощо. Підтримання узгодженого рівня безпеки авіаційного транспорту – це головне стратегічне завдання, оскільки від його вирішення залежить не лише збереження життя та здоров'я людей, майна, але і забезпечення економічної стабільності, соціальних стандартів й екологічної безпеки. Отже, безпечний розвиток авіаційного транспорту є пріоритетом на шляху до сталого розвитку національної економіки.

Стратегічний характер завдань, обумовлених необхідністю посилення впливу управління безпекою авіаційного транспорту на сталий розвиток національної економіки, потребує використання таких інструментів стратегічного управління, які розробляються і застосовуються на різних рівнях регулювання процесів функціонування та розвитку галузі. Питання безперервного моніторингу загроз і випереджаючого управління ризиками, які виникають у системі авіаційного транспорту, систематично досліджуються міжнародними авіаційними організаціями (ICAO, IATA, ACI, CANSO, ICCAIA, ATAG), регіональними авіаційними організаціями (EASA, ECAC, EUROCONTROL), провідними виробниками авіаційної галузі (Boeing, Airbus, Антонов, Мотор Січ). Розвиток національної системи безпеки авіаційного транспорту відбувається та регулюється відповідно до Закону України «Про національну безпеку України» від 21.06.2018 р. № 2469-VIII, Повітряного кодексу України від 19.05.2011 р. № 3393-VI, Закону України «Про Державну програму авіаційної безпеки цивільної авіації» від 21.03.2017 р. № 1965-VIII та інших нормативно-правових актів.

На сучасному етапі стратегічне управління розвитком авіаційного транспорту України здійснюється на основі цільових установок і завдань Національної транспортної стратегії України на

період до 2030 року, Державної програми безпеки польотів, Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року, Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021–2030 роки.

Стратегування економічних процесів на національному рівні розглянуто в роботах О. Євмешкіної, С. Іванова, А. Коваленка, Ю. Макогона, Ю. Харазішвілі. Розроблення і реалізацію різних стратегій розвитку на регіональному, місцевому та галузевому рівнях з урахуванням смарт-спеціалізації досліджують О. Амоша, В. Вишневський, О. Вишневський, Б. Жихаревич, Ю. Залознава, М. Зверяков, В. Ляшенко, Л. Рогатіна, Н. Сментіна, Д. Череватський, Г. Шевцова. Стратегуванню та плануванню на корпоративному і виробничому рівнях присвячено праці таких науковців, як Т. Амабайл, Н. Брюховецька, І. Булеєв, О. Гуцалюк, Ф. Давід, Г. Доран, С. Єлєцьких, Г. Мінцберг, Н. Осадча, Ю. Погорелов, В. Хобта. Питання економічної безпеки та аспекти управління ризиками авіаційного транспорту висвітлено в роботах Д. Різона, О. Арєф'євої, Н. Соловей, О. Костюнік, В. Харченко. Проблематику сталого розвитку національної системи аеропортів досліджують О. Гавриленко, Ю. Гринченко, С. Петровська; узгодження інтересів суб'єктів транспортного ринку – О. Косарєв, Ю. Кулаєв, Л. Міротін, логістичні підходи до організації авіаційних перевезень – В. Алькема, А. Гаджинський, О. Гармаш, М. Григорак, В. Кулик, С. Литвиненко, С. Смеричевська, О. Соколова, І. Ташбаєв, М. Тютюхін.

Невирішеною проблемою дослідження впливу стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на сталий розвиток національної економіки є впровадження системного підходу до гарантування безпеки національної системи авіаційного транспорту шляхом управління галузевими інтегральними ризиками. За таких умов актуальності набуває ідентифікація поточного рівня безпеки авіаційного транспорту, зокрема з використанням методів інтегрального оцінювання, розроблення структури та наповнення відповідними показниками системи індикаторів оцінювання стану безпеки авіаційного транспорту. Це необхідний початковий етап опрацювання стратегічних сценаріїв переходу розвитку авіаційного транспорту на траєкторію, яка корелює з національними цілями сталого розвитку за допомогою новітніх принципів стратегування – «майбутнє визначається траєкторією в майбутнє».

З урахуванням вищезазначеного актуальним є визначення найважливіших загроз і подолання кризових явищ, які становлять перешкоди на шляху до сталого розвитку авіаційного транспорту. Одним із ключових завдань монографії є пошук шляхів реалізації концепції національного управління інтегрованими ризиками авіаційного транспорту України, а також новітніх методів аналізу системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту.

У *першому розділі* доведено, що розроблення теоретичних засад стратегічного управління безпекою авіаційної галузі має актуальність і практичне значення для сталого розвитку не тільки окремої галузі, але і національної, регіонально-міжнародної та глобальної економіки. Визначено, що система управління безпекою є базовою компонентою діяльності авіаційного транспорту. На глобальному та регіонально-міжнародному рівнях комплексно впроваджується впорядкований підхід до управління безпекою, однак при цьому доведено, що ключовим у реалізації стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту є саме національний рівень. На основі дослідження нових стратегій ІКАО з безпеки авіаційного транспорту та сучасних проблем гармонізації законодавства України щодо авіаційного транспорту з нормами міжнародного та європейського права вдосконалено механізми державного впливу на рівень безпеки авіації в частині підвищення економічної ефективності та конкурентоспроможності національного авіаційного транспорту шляхом розвитку системи надзору, ліцензування, сертифікації, призначення вітчизняних авіакомпаній на міжнародні повітряні лінії та впровадження нових форм співпраці замкненого циклу державними органами регулювання безпеки авіації та системами управління безпекою авіапідприємств.

Розглянуто генезис і проаналізовано сучасний стан досліджень впливу стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на сталий розвиток національної економіки. Запропоновано теоретичні засади і визначено економічну значущість стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту та його роль у сприянні сталому розвитку національної економіки.

Розроблено організаційно-економічний механізм узгодженості стратегічного управління безпекою розвитку авіаційного транспорту з Цілями сталого розвитку, 17 з яких можуть використовуватися в порядку денному ООН на 2030 рік як орієнтири для

створення належних умов безпечного функціонування сектору авіаційного сполучення в країнах-членах ООН. З урахуванням специфіки економічно-технологічного розвитку, соціальної та екологічної складових авіаційного транспорту запропоновано поняття комплексної національної безпеки авіаційного транспорту, яка є квінтесенцією підсистем економічно-технологічної безпеки, безпеки польотів, соціальної безпеки й екологічної безпеки шляхом одночасного досягнення всіма складовими та індикаторами нормативних значень сталого розвитку завдяки стратегічному управлінню. Доведено достовірність гіпотези, згідно з якою національна система управління безпекою авіаційного транспорту – це відкрита інтегрована система, яка має управлінські, функціональні та інформаційні зв'язки з підсистемами сталого розвитку та безпеки на різних ієрархічних рівнях. Результат стратегічного управління комплексною національною безпекою авіаційного транспорту та його впливу на сталий розвиток національної економіки полягає в досягненні державою високих показників критичних елементів національного контролю за забезпеченням безпеки авіації ІКАО.

У *другому розділі* проаналізовано виклики авіаційного транспорту України в умовах глобалізації ринку авіаційних перевезень, а саме світові та національні тенденції розвитку та планування авіаційної інфраструктури. Наведено методологічні засади ідентифікації рівня сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі. У результаті аналізу підходів до інтегрального оцінювання рівня економічної безпеки виявлено недоліки існуючих підходів та запропоновано концепцію сталого розвитку як управлінську конструкцію, що містить загальне системне уявлення про шляхи переходу від поточного становища об'єкта управління до бажаного. Концепція включає етапи ідентифікації та стратегування, причому при ідентифікації використовується мультиплікативна форма інтегрального індексу; модифікований метод нормування; динамічні вагові коефіцієнти за комбінацією методів «головних компонент» і «ковзної матриці»; формалізоване визначення меж безпечного існування, де кількість градацій безпеки пов'язана з поняттям розширеного гомеостатичного плато, а їх кількісні визначення – з методом *t*-критерію через побудову функції щільності ймовірності, розрахунок статистичних характеристик та формалізоване визначення точок біфуркації для характерних типів розподілу. Із використанням сучасних досягнень інтегрального оцінювання розроблено структуру та систему індикаторів, здійснено моделювання

динаміки інтегральних індексів складових безпеки авіаційного транспорту України порівняно з інтегральними пороговими значеннями.

У *третьому розділі* розглянуто питання ідентифікації загроз за «концепцією ризику» авіаційного транспорту, теоретичного обґрунтування переліку та вагомості впливу загроз авіаційного транспорту за методом дисбалансів; розкрито теоретичні підходи до оцінювання рівня безпеки (тест коефіцієнта послідовності ймовірностей); виконано фрактально-статистичний аналіз системи управління безпекою авіаційного транспорту.

Визначено, що в системі випереджаючого управління ризиками загроза має максимальну потенційну енергію, здатну завдати шкоди безпосередньо сектору авіаційного транспорту зокрема та опосередковано спричинити негативні наслідки для перебігу сталого розвитку національної економіки загалом. При цьому дієвим механізмом випереджаючого управління ризиками в ієрархічних системах є управління ступенем їх вразливості з використанням моделі «швейцарського сиру» професора Дж. Різона та структурного аналізу недоліків (GAP Analysis) на рівні активних і пасивних підсистем захисту системи авіаційного транспорту, а саме: техніки і технологій, норм, правил і регулювання, процесів підготовки / перепідготовки персоналу. Інтеграція ризиків здійснюється за такими напрямками: економічний, екологічний, соціальний, технологічний, безпеки польотів, авіаційної безпеки та захисту від тероризму, зовнішньополітичний, логістичної взаємодії та суміжних галузей економіки.

Для визначення переліку загроз за методом дисбалансів використано дві критеріальні ознаки: за віддаленістю від точки сталого розвитку – середнього значення «гомеостатичного плато» (перелік і важливість загроз) та за вагомістю впливу шляхом розрахунку коефіцієнтів еластичності (ступінь впливу загроз). Встановлено, що найбільші загрози для сталого розвитку авіаційного транспорту становлять «тіньові» індикатори, без поліпшення яких досягнення рівня сталого розвитку є неможливим не тільки для авіаційного транспорту, але і для України загалом.

Розглянуто теоретичні підходи до вимірювання рівня безпеки за тестом коефіцієнта послідовності ймовірностей (SPRT), що дозволило вдосконалити інструментарій вирішення проблеми збалансованого розподілу ресурсів у системі управління безпекою авіаційного транспорту. Інструментарій спрямовано на прийняття ефек-

тивних рішень щодо розвитку авіаперевезень й одночасне досягнення відповідного рівня безпеки в умовах лімітизації ресурсного забезпечення підприємств авіаційного транспорту.

Для вирішення завдань аналізу даних системи безпеки авіації, а саме аналізу питань стаціонарності, самоподібності та самоафінності часових рядів з метою оцінювання системи управління безпекою авіації застосовано критерій квазістабільної спадної тенденції кількості авіаційних катастроф у період з 1946 по 2017 р. Одержані результати можуть поставити під сумнів загальноприйняте використання імовірнісних підходів при роботі на великих статистичних рядах сфери безпеки авіації. При цьому досліджено новий ефект, і результати передпрогнозних досліджень, виконаних із застосуванням показника Херста, дозволили сформулювати гіпотезу, згідно з якою динаміка авіаційних катастроф пов'язана з ефектом «просторової пам'яті», тобто «прихованими закономірностями».

У *четвертому розділі* розглянуто питання щодо методологічних засад та інституційних заходів сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі. З урахуванням недоліків класичного форсайтингу запропоновано поєднання класичного форсайтингу для оцінювання довгострокових перспектив науки, технологій, економіки і суспільства, стратегічних напрямів досліджень і нових технологій із методологією ідентифікації та стратегування на основі принципу «майбутнє визначається траєкторією в майбутнє», що надає нові можливості не тільки визначення довгострокових чинників і тенденцій, але і наукового конструювання бажаного майбутнього, тобто створення інструменту науково-стратегічного форсайтингу.

У зв'язку з тим, що найбільшу загрозу авіаційному транспорту становлять «тіньові» індикатори, розроблено інституційні заходи щодо детінізації економіки, а саме: законодавча заборона підвищення ціни постачальника товару для «фірм-прокладок» не більше, наприклад, 5-15% залежно від наявності основних засобів перероблення та обмеження цієї націнки, незважаючи на кількість «фірм-прокладок»; підвищення рівня оплати праці у випуску до рівня розвинутих країн; зменшення та перерозподіл податкового навантаження між основними гравцями – державою, роботодавцями і працівниками.

З метою нормативно-правового забезпечення реалізації стратегічних сценаріїв сталого розвитку авіаційного транспорту на підставі запропонованої концепції національного управління

інтегрованими ризиками в даному секторі розроблено інституційні заходи щодо нейтралізації загроз і ризиків у сфері безпеки авіаційного транспорту.

На рівні державних органів регулювання ринку авіаперевезень та розвитку авіаційного транспорту запропоновано імплементувати такі державні програми: безпеки авіації; протидії негативному впливу COVID-19 на авіаційний транспорт; підготовки авіаційних кадрів. Визначено механізми державної політики протекціонізму щодо вітчизняних авіакомпаній і надання преференцій авіакомпаніям державної та змішаної форм власності. Інституційні заходи стратегічного управління процесами посилення безпеки на рівні взаємодії держави та авіакомпаній України включають розвиток новітніх авіаційних технологій, використання цінового та нецінового методів підвищення конкурентоспроможності авіакомпаній, розвиток співробітництва та взаємодію з іншими суб'єктами ринку перевезень. Інституційні заходи стратегічного управління процесами посилення безпеки на рівні взаємодії держави та аеропортів України базуються на залученні вітчизняних аеропортів до глобальної екосистеми авіаційної логістики з метою ефективного обслуговування глобальних ланцюгів поставок. Аеропорти-міста можуть бути створені на базі як цивільних аеропортів, так і військових аеродромів та аеропортів подвійного базування, що матиме не тільки прямий економічний та соціальний ефект, а ще й масштабні індуктивні наслідки позитивного впливу на сталий розвиток регіонально-локальних та національної економік. Реалізація цього потенціалу безпосередньо пов'язана з розвитком аеропортів, тобто їх перетворенням із центрів відправки пасажирів, оброблення вантажів і пошти на індустріально-логістичні кластери, транслогістичні платформи й аеротрополиси.

У *п'ятому розділі* досліджено прогностичні сценарії падіння та стратегічні сценарії післявоєнного розвитку економіки України. Отже, за прогнозом Світового банку, якщо Україна втратить 45% реального ВВП, що еквівалентно 90,0 млрд дол. США, то втрати рф на рівні приблизно 11% реального ВВП будуть удвічі більшими – ближче до 200,0 млрд дол. США. При цьому прогноз відновлення економіки України після завершення війни є позитивним. Наслідком продовження існуючої економічної політики є перспектива досягнення довоєнного рівня тільки до 2040 р. Отже, Україна потребує модернізації, інноваційного та експоненційного економічного зростання. Запропоновано різні сценарії відновлення та принципи,

які мають стати основою економіки України на десятиліття після перемоги. Для подальших розрахунків обрано найгірший прогноз падіння реального ВВП України (45%) і побудовано бажані експоненційні траєкторії зростання до 2030 р. за такими сценаріями: досягнення рівня реального ВВП України 2015 р., що передбачає щорічне зростання на 6,3%; досягнення рівня реального ВВП України 2021 р., що передбачає щорічне зростання на 7,8%; досягнення рівня реального ВВП України 2008 р., що передбачає щорічне зростання на 9,5%; досягнення рівня реального ВВП України 2021 р. у 2048 р., що передбачає щорічне зростання на 2,3%. Усі заявлені сценарії розвитку України (крім останнього) можливі лише в разі тотального знищення корупції та суттєвого зменшення тінізації економіки до рівня розвинутих країн ЄС (10-15%).

Для розроблення стратегічних сценаріїв післявоєнного відновлення виконано прогноз макропоказників і відповідних індикаторів авіаційного транспорту на 2022 р. з урахуванням прийнятого падіння ВВП України (-45%). Із використанням фактичних і прогнозних макропоказників авіаційного транспорту одержано відповідні індикатори на кінець 2022 р. З урахуванням співвідношення поточного значення інтегрального індексу сталого розвитку авіаційного транспорту з вектором граничних значень як стратегічні цілі до 2030 р. визначено: 1) за реалістичним сценарієм – досягнення нижнього порогового значення; 2) за оптимістичним сценарієм – досягнення середнього значення між нижнім оптимальним і нижнім пороговими значеннями інтегрального індексу; 3) за сценарієм входження в зону оптимального сталого розвитку – досягнення нижнього оптимального значення інтегрального індексу. Встановлено, що головним завданням політики є дотримання сформованого стратегічного плану шляхом розроблення відповідних заходів регулювання для досягнення бажаної мети.

Таким чином, забезпечується формування обґрунтованих заходів реагування на воєнні дії та адаптація траєкторії сталого розвитку для досягнення стратегічно визначених цілей. Усі запропоновані сценарії післявоєнного відновлення характеризуються диспропорційністю розвитку складових та індикаторів. Тому наступним етапом після входження в оптимальну зону граничних значень буде досягнення інтегральним індексом сталого розвитку авіаційного транспорту середнього оптимального значення як за всіма складовими, так і за всіма індикаторами – збалансованого сталого

розвитку. Але це означає структурну перебудову економіки України та авіаційного транспорту зокрема.

Визначено загрози у сфері авіаційного транспорту України під час повномасштабної воєнної агресії РФ за такими напрямками: діяльність авіакомпаній, системи аеропортів та аеродромів, системи управління повітряним рухом, системи авіаційної промисловості, системи авіаційної освіти і науки України. У відповідь на виклики воєнного часу розроблено комплекс інституційних заходів забезпечення реалістичного й оптимістичного сценаріїв, а також сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку післявоєнного відновлення авіаційного транспорту України. Інституційні заходи забезпечення сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку післявоєнного відновлення включають: актуалізацію положень Державної програми з безпеки польотів (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 656-р від 16.06.2021 р.), Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року (Постанова Кабінету Міністрів України № 126 від 24.02.2016 р.), Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 рр. (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 1412-р від 11.11.2020 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку; розроблення механізмів підтримки вітчизняних компаній авіаційного транспорту у післявоєнний період з боку держави в гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів; припинення руйнації авіаційної техніки та інфраструктури, поступовий вихід на рівень прибутковості авіаційного транспорту України на другий рік після перемоги.

У *додатках* наведено організаційно-економічний механізм забезпечення ефективності та безпеки комерційної експлуатації міжнародних повітряних ліній (МПЛ). Розроблено комплексну модель управління міжнародними транспортними потоками авіакомпанії. Запропоновані підходи відрізняються від існуючих застосуванням системи «формування попиту для стимулювання збуту» за рахунок інтеграції управлінських процесів авіакомпанії з метою скорочення операційних витрат, оптимізації системи MPL, формування стратегії оновлення парку повітряних суден, удосконалення розкладу перевезень, підвищення безпеки та якості обслуговування тощо.

Основним результатом монографії є запровадження сучасних наукових підходів до ідентифікації поточного рівня сталого розвитку, наукового-стратегічного форсайтингу та на цій основі відпрацювання стратегічних сценаріїв, а також інституційний супровід сталого розвитку національного авіаційного транспорту за напрямками стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на таких рівнях: державного регулювання, взаємодії держави та авіакомпаній України, взаємодії держави та аеропортів – екосистеми авіаційної логістики України. Результати дослідження можуть бути використані в роботі керівників центральних і місцевих органів влади, науковців, фахівців у сфері сталого розвитку, будь-якої сфери безпеки на рівні країни, регіонів видів економічної діяльності та підприємств.

Автори висловлюють щиру подяку рецензентам: д.е.н., проф. О. Ареф'євій, д.е.н., доц. М. Григорак, а також колегам з Інституту економіки промисловості НАН України: академіку НАН України О. Амоші, члену-кореспонденту НАН України Ю. Залозновій та всім іншим членам спеціалізованої вченої ради ІЕП НАН України за підтримку, висловлені зауваження та слухні поради при апробації результатів здійсненого дослідження.

У підготовці монографії взяли участь:

Юрій Михайлович Харазішвілі, д.е.н., с.н.с., головний науковий співробітник Інституту економіки промисловості НАН України, Київ (передмова, розділ 2, підрозділи 3.2, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, післямова);

Дмитро Олександрович Бугайко, д.е.н., доцент, професор кафедри логістики Національного авіаційного університету, Київ (розділи 1, 3, підрозділи 2.1, 4.3-4.5, 5.3, пункт 2.3.2, додатки);

Вячеслав Іванович Ляшенко, д.е.н., проф., завідувач відділу проблем регуляторної політики та розвитку підприємництва Інституту економіки промисловості НАН України, Київ (передмова, підрозділи 5.1, 5.3, післямова).

Розділ 1
МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ
СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ
БЕЗПЕКОЮ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ



1.1 Глобальний рівень системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту

1.1.1 Ієрархічна система стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту

Стратегічне управління безпекою транспортних систем є дієвим інструментом забезпечення сталого розвитку як економіки загалом, так і галузі зокрема. Стратегічне управління безпекою авіаційного транспорту здійснюється на трьох ієрархічних рівнях: глобальному, регіонально-міжнародному і національному (рис. 1.1).

На глобальному рівні стратегічне управління безпекою авіаційного транспорту реалізується Міжнародною організацією цивільної авіації (ІКАО). ІКАО розробляє стандарти і рекомендовані практики для 193 країн-членів організації, викладені в 19 додатках до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію (Чиказька конвенція 1944 р.). Розвитку глобальної системи управління безпекою авіації присвячено Додаток 19 «Управління безпекою»¹. Стратегічні цілі ІКАО тісно пов'язані з 15 із 17 Цілей сталого розвитку ООН. Організація прагне працювати у взаємозв'язку з державами для підтримки досягнення відповідних цілей. ІКАО здійснює системну роботу з реалізації стандартів і рекомендованих практик за напрямками безпеки, ефективності та регулярності авіаперевезень світового авіаційного транспорту.

Україна є повноправним членом ООН та ІКАО, повною мірою виконує стандарти та поступово імплементує рекомендовані практики організації. З метою глобального стратегічного управ-

¹ Приложение 19 к Конвенции о международной гражданской авиации. Управление безопасностью полетов. 2-е изд. *Международная организация гражданской авиации*. 2016. URL: <http://caa.gov.by/uploads/files/ICAO-Pr19-ru-izd-2-2016.pdf>

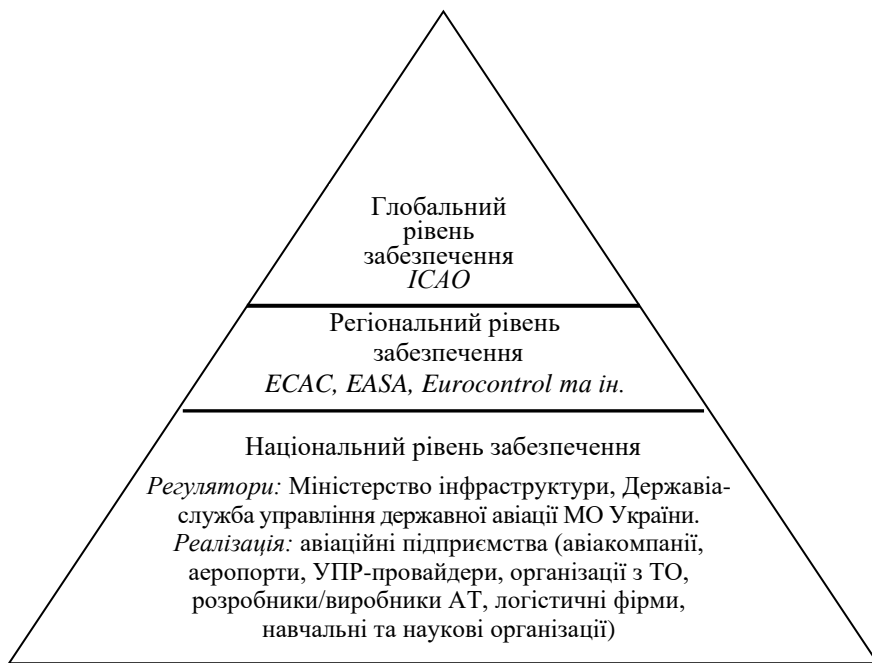


Рисунок 1.1 – Ієрархічні рівні системи управління безпекою авіаційного транспорту

Джерело: Бугайко Д.О., Харазішвілі Ю.М. Теоретичні засади стратегічного управління безпекою авіаційної галузі у контексті забезпечення сталого розвитку національної економіки. *Вісник економічної науки України*. 2020. № 1 (38). С. 166-175.

ління безпекою цивільної авіації ІКАО реалізує Глобальний план забезпечення безпеки польотів. 14 червня 2019 р. Рада ІКАО затвердила третє видання Глобального плану забезпечення безпеки польотів на 2020-2022 рр.¹. У даному документі визначено глобальні стратегічні напрями діяльності щодо забезпечення безпеки авіаційного транспорту та надано основу, на якій будуть розроблятися і реалізовуватися регіональні, субрегіональні та національні плани реалізації заходів, що сприяє гармонізації та координації діяльності,

¹ Global Aviation Safety Plan 2020-2022. 3 ed. Doc 10004. *International Civil Aviation Organization*. 2019. URL: <https://www.icao.int/safety/GASP/Documents/Doc.10004%20GASP%202020-2022%20EN.pdf>

спрямованої на підвищення рівня безпеки авіації міжнародної цивільної авіації.

У Глобальному плані забезпечення безпеки польотів (ГПБП) висвітлено стратегію постійного вдосконалення, що включає цілі держав, які мають бути досягнуті шляхом: упровадження ефективних систем контролю за забезпеченням безпеки авіаційного транспорту, реалізації державних програм з безпеки авіаційного транспорту, розроблення вдосконалених систем контролю за забезпеченням безпеки авіаційного транспорту, включаючи випереджаюче управління ризиками¹. Системні дослідження щодо розвитку постійного моніторингу загроз і випереджаючого управління ризиками системи управління безпекою авіаційного транспорту здійснюють фахівці Міжнародної асоціації (IATA), Міжнародної ради аеропортів (ACI), Організації цивільної авіації (CANSO), Ради асоціацій аерокосмічної промисловості (ICCAIA), Групи дій з авіаційного транспорту (ATAG) та інших глобальних організацій. Суттєвий внесок у процес аналізу комплексної безпеки авіаційного транспорту та прогнозування ринку авіаційних перевезень здійснюють провідні виробники авіаційної галузі Boeing та Airbus.

1.1.2 Нові стратегії ІКАО щодо безпеки авіаційного транспорту

Проблема безпеки авіаційного транспорту є одним із найгостріших викликів із першого дня виконання польотів. Із часом змінювалася та розвивалася техніка, авіоніка, двигуни, засоби навігації, але проблема не втрачає своєї актуальності. Мета ІКАО – забезпечення безпечного й упорядкованого розвитку всіх аспектів міжнародної цивільної авіації. ІКАО розробляє стандарти і рекомендовану практику, викладені в 19 додатках до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію. Нові стратегії ІКАО є підґрунтям подальшого сталого розвитку глобальної цивільної авіації.

Як свідчить історія, перші післявоєнні десятиліття відзначалися дуже високим рівнем аварійності. Практично кожен тисячний рейс мав серйозні проблеми з безпекою. При цьому в переліку

¹ Resolutions of the 39th Session of the ICAO Assembly (Montreal, 27 September – 6 October 2016) / International Civil Aviation Organization. Montreal, 2016. 138 p.

основних причин подій перше місце посідали відмови авіаційної техніки. На даному етапі найбільш дієвим інструментом протистояння катастрофам стали зворотні методи – розслідування авіаційних подій та серйозних інцидентів. Саме вони здійснили значний внесок у модернізацію авіаційної техніки. Спільна робота фахівців багатьох країн світу призвела до того, що технічні чинники здебільшого поступово втратили критичний характер, незважаючи на те що мають місце при розвитку аварійних ситуацій в авіації.

Досягнення конструкторів, науковців й експертів дозволили до 1970-х років зменшити ймовірність катастроф до однієї на 100 тис. польотів. Період із 1970-х по 1990-ті роки ознаменувався активним розвитком стандартів і рекомендованої практики ІКАО у межах 18 додатків до Чиказької конвенції¹. Серед основних методів, які широко використовуються на цьому етапі, слід відзначити превентивні. Превентивний метод полягає в тому, що на базі аналізу структури і діяльності організації, визначення вразливих місць розробляються заходи щодо їх усунення та знижується рівень ризику. При цьому критичною ланкою системи «людина – техніка – середовище» стала саме людина. Дослідження у сфері людського чинника мають беззаперечний пріоритет.

Подальший розвиток інструментарію безпеки авіаційного транспорту передбачає застосування прогнозного методу. У рамках прогнозного методу фіксуються характеристики системи, які проявляються в режимі реального часу в нормальних умовах. Змінилося осмислення ролі людського чинника у процесі розвитку кризових ситуацій. Як розвиток досліджень людського чинника була запропонована концепція організаційного чинника. Під організаційним чинником розуміється така сентенція: якщо у відповідній ситуації людина припускається катастрофічної помилки, то винна не тільки людина, але і система, яка дозволила людині припуститися такої помилки та не надала додаткових засобів захисту.

Комплексне застосування вищезазначених методів дозволило підвищити глобальний рівень безпеки до 1 катастрофи на 10 млн польотів, що є підтвердженням беззаперечного прогресу світової

¹ Convention on International Civil Aviation. Doc 7300. *International Civil Aviation Organization*. 2018. URL: https://www.icao.int/Meetings/a40/Documents/WP/wp_051_en.pdf

системи безпеки авіації. Однак цифри не завжди повною мірою розкривають реальну ситуацію. Отже, зменшення ймовірності катастроф не скасовує ймовірності людських втрат.

Усвідомлюючи таку тенденцію, ІКАО наголосило на необхідності зміни глобального підходу до вирішення проблеми безпеки авіаційного транспорту. Було запропоновано новий Додаток 19 до Конвенції про міжнародну організацію цивільної авіації «Управління безпекою польотів», а також об'єднання стандартів і рекомендацій практик із шести різних додатків з метою:

посилення ролі держави на вищому рівні (координація між усіма ресурсами і зацікавленими сторонами);

забезпечення наявності юридичної бази в одному документі;

розвитку узгоджених стандартів, які можуть застосовуватися до різних ресурсів;

поліпшення виявлення та розвитку майбутніх потреб;

організації спеціалізованої групи експертів ІКАО в галузі безпеки авіації для співпраці з ЄС, Європейським агентством з безпеки та іншими регіональними авіаційними організаціями;

забезпечення глобального підходу шляхом реалізації нових стратегій ІКАО щодо безпеки цивільної авіації.

Було запропоновано нове визначення: «безпека авіаційного транспорту – такий стан авіатранспортної системи, при якому ризик знижується до прийняттого рівня внаслідок безперервного процесу визначення загрози й управління ризиком та утримується на цьому рівні або знижується далі»¹.

Відповідно до положень нових стратегій ІКАО щодо безпеки авіаційного транспорту система управління являє собою упорядкований підхід до управління, що включає необхідні організаційні структури, сфери відповідальності, політику та процедури. Згідно із системним підходом до вирішення проблем безпеки авіаційного транспорту ІКАО будь-який продукт / послуга, які надаються авіаційними організаціями, мають бути безпечними. З метою забезпечення досягнення цієї мети ІКАО прийнято нові документи. Широке застосування новітніх проактивних методів сприяло

¹ Руководство по управлению безопасностью полетов. Документ 9859. 3-е изд. / Международная организация гражданской авиации. Монреаль, 2013. 300 с.

виявленню нових загроз і здійсненню коригування менеджменту змін щодо загроз, визначених у минулому.

Основним стратегічним документом для реалізації системного підходу ІКАО у сфері безпеки авіаційного транспорту є Глобальний план забезпечення безпеки польотів. Це директивний документ високого рівня з питань стратегії та планування. У ГПБП визначено стратегію постійного вдосконалення, що включає цілі держав, які мають бути досягнуті шляхом:

- упровадження ефективних систем контролю за забезпеченням безпеки польотів;

- реалізації державних програм щодо безпеки польотів;

- розроблення вдосконалених систем контролю за забезпеченням безпеки польотів, включаючи випереджаюче управління ризиками.

Згідно з новими стратегіями ІКАО кожна держава потребує впровадження системи управління безпекою авіації такими авіаційними організаціями: затвердженими навчальними організаціями; експлуатантами літаків або вертольотів; затвердженими організаціями з технічного обслуговування; організаціями, відповідальними за конструкцію типу або виготовлення повітряних суден; постачальниками обслуговування повітряного руху; експлуатантами сертифікованих аеродромів. У сучасних умовах принципового значення набуває розвиток культури безпеки. Культура безпеки – це низка стійких цінностей і положень, що стосуються питань безпеки, які поділяються всіма співробітниками на всіх рівнях організації. Це рівень інформованості кожного співробітника організації про можливі ризики і загрози, викликані його діяльністю. Культура безпеки встановлює рамки прийнятної поведінки на робочому місці шляхом введення норм і обмежень, забезпечує основу для прийняття рішень керівниками і персоналом.

Цивільна авіація – це система відкритого типу, на яку має вплив широкий спектр технічних, природних, людських та економічних загроз. Кожна загроза призводить до потенційної можливості розвитку певних ризиків. За таких умов застосування нових стратегій ІКАО щодо безпеки цивільної авіації є найбільш ефективним інструментом забезпечення допустимого рівня безпеки світової цивільної авіації.

1.1.3 Проблеми регулювання безпеки авіаційного транспорту в умовах глобалізації

Розвиток світової цивільної авіації супроводжується безперервним технологічним прогресом і потребує постійного вдосконалення у сфері контролю та зменшення впливу небезпечних чинників у її діяльності. Однак, незважаючи на всі зусилля щодо запобігання збоям і помилкам, вони все одно матимуть місце, і 100-відсоткового рівня безпеки досягти не можна. Жоден вид людської діяльності та жодна штучна система не можуть гарантовано вважатися абсолютно безпечними, тобто вільними від ризиків. Дієвим інструментом зниження рівня ризиків є глобальна співпраця міжнародної цивільної авіації. Однією з основних цілей діяльності провідних світових і регіональних організацій у галузі цивільної авіації є створення єдиної глобальної системи забезпечення безпеки авіаційного транспорту, співпраця держав членів ІКАО щодо глобальної підтримки стандартів і рекомендованої практики ІКАО (ICAO SARPS), які постійно оновлюються у межах 19 додатків до Чиказької конвенції 1944 р. Стратегічні цілями ІКАО є забезпечення безпеки польотів, авіаційної та екологічної безпеки. У жовтні 2013 р. було проведено 38 Асамблею цієї організації, істотну частину порядку денного якої присвячено питанням безпеки авіаційного транспорту.

Важливим кроком розвитку безпеки світової цивільної авіації стало рішення про введення в дію з листопада 2013 р. 19 Додатка до Чиказької конвенції, присвяченого управлінню безпекою польотів. Новий додаток містить концепцію Державної програми з безпеки польотів та 8 критичних елементів системи нагляду за безпекою польотів. Додаток охоплює діяльність у сфері авіації загального призначення і комерційної авіації, посилює роль держави в підтримці безпеки на національному рівні, підкреслюючи концепцію спільної роботи із забезпечення безпеки у всіх сферах, координації з провайдерами аеронавігаційного обслуговування.

Новий додаток розробляється у два етапи. Перший етап полягає в узагальненні вже існуючих положень щодо управління безпекою, які містяться в 6 додатках, в один новий Додаток 19. При цьому головні положення, що стосуються управління безпекою польотів, перенесено з таких додатків: Додаток 1 – Видача свідоцтв авіаційному персоналу; Додаток 6 – Експлуатація повітряних суден,

частина I – Міжнародний комерційний повітряний транспорт – літаки, частина II – Міжнародна авіація загального призначення – літаки, частина III – Міжнародні польоти – вертольоти; Додаток 8 – Льотна придатність повітряних суден; Додаток 11 – Обслуговування повітряного руху; Додаток 13 – Розслідування авіаційних подій та інцидентів; Додаток 14 – Аеродроми, том I – Проектування та експлуатація аеродромів. Вводиться прийняття Програми 6, частини II, додатка 5 і частини III, додатка 1 – Контроль за забезпеченням безпеки польотів експлуатантами, а також повторення Додатка 13, Доповнення E – Правові засади захисту інформації із систем збору та обробки даних про безпеку польотів.

Принциповою відмінністю положень Додатка 19 стало розширення концептуальних рамок системи управління безпекою польотів до рівня організацій, відповідальних за конструкцію типу або виготовлення повітряних суден, підвищення рівня стандартів у сфері безпеки, розширення повноважень державної системи контролю за забезпеченням безпеки польотів до рівня всіх постачальників обслуговування та продукції. Особливу увагу приділено збору, аналізу даних про безпеку польотів, обміну ними і правовим принципам захисту інформації в системах збору та обробки даних про безпеку польотів. У 2013 р. було опубліковано третє, а в 2019 р. – четверте видання Документа 9859 «Керівництво з управління безпекою польотів», що базується на концептуальних положеннях Державної програми з безпеки польотів та системи управління безпекою польотів¹.

Другий етап розроблення Додатка 19 присвячено визначенню розширених стандартів і рекомендованої практики у сфері єдиної системи управління безпекою авіації. Також міжнародна співпраця щодо безпеки авіаційного транспорту здійснюється на таких рівнях: співпраця в рамках корпоративних об'єднань (наприклад, Міжнародної асоціації авіаційного транспорту (IATA), Асоціації авіаційного транспорту Америки (ATA) та Організації з обслуговування аеронавігації цивільної авіації (CANSO));

¹ Руководство по управлению безопасностью полетов. Документ 9859. 4-е изд. / Международная организация гражданской авиации. Монреаль, 2018. 218 с.

співпраця в рамках національних і міжнародних авіаційних асоціацій (наприклад, Національної асоціації бізнес-авіації (NBAA), Європейської асоціації бізнес-авіації (ЕВАА) та ін.);

співпраця в рамках міжнародних федерацій національних асоціацій (наприклад, Міжнародної федерації асоціацій лінійних пілотів (IFALPA) і Міжнародної федерації асоціацій диспетчерів повітряного руху (IFATCA));

діяльність міжнародних органів з безпеки авіації (наприклад, Світового фонду безпеки польотів (FSF) і Міжнародного товариства дослідників безпеки авіації (ISASI));

співпраця в рамках галузевих / урядових груп (наприклад, Групи безпеки комерційної авіації (CAST) і Панамериканської групи безпеки комерційної авіації (PAST));

проведення великих форумів із безпеки авіації за участю виробників авіаційної техніки та обладнання.

Позитивним аспектом такої співпраці є відпрацювання комплексного підходу до вирішення проблеми безпеки авіації з урахуванням не тільки суто технічних і технологічних питань, але і з визначенням комерційних й економічних ризиків для різних суб'єктів авіатранспортного ринку. Це вкрай важливо, оскільки в умовах глобалізації спостерігається стійка тенденція послаблення державної підтримки авіаційних підприємств. У таких умовах світова цивільна авіація орієнтується на досягнення трьох основних цілей – безпеки, ефективності та економічної доцільності. Проблеми в досягненні будь-якої з них ставлять під загрозу ефективне функціонування галузі. При цьому нестримне зростання цін на авіаційне паливо, відкритість до негативних наслідків загальносвітових, регіональних і національних фінансових криз, трагічні події, пов'язані з діяльністю терористичних організацій (такі як 11 вересня 2001 р. у США), природні катаклізми (виверження вулканів, цунамі, землетруси тощо) призводять до того, що саме питання ефективності та економічної доцільності є одними з пріоритетних при вирішенні завдання підтримки відповідного рівня безпеки. Фактично філософія безпеки авіації змінюється з розуміння її суто технічної та технологічної складової і поширюється на визначення ступеня тяжкості ризиків для майна, життя та здоров'я людей, довкілля, фінансової безпеки і юридичної відповідальності авіатранспортного підприємства, його іміджу та довіри суспільства.

При цьому досягаються гармонізація, цілісність і експлуатаційна взаємозамінність системи комплексної безпеки галузі; поширюється у всесвітньому масштабі обмін інформацією, пов'язаною з безпекою польотів; виявляються й усуваються глобальні системні джерела небезпеки на ранньому етапі. Для ефективного управління безпекою авіаційного транспорту необхідний системний підхід до розроблення політики, процедур і рекомендованої практики. Управління безпекою об'єднує різні види авіаційної діяльності в єдине ціле¹.

Безпека авіаційного транспорту є важливою складовою концепції загальної національної безпеки, системи забезпечення особистої безпеки, безпеки суспільства та безпеки на транспорті від впливу зовнішніх і внутрішніх загроз. При випереджаючому управлінні ризиками моніторинг загроз і запобіжні заходи реалізуються в комплексі за такими напрямками: планування економічного розвитку авіації, авіаційна інфраструктура, економічна безпека, авіаційна безпека.

1.1.4 Роль Глобального плану забезпечення безпеки польотів у розвитку світової цивільної авіації

Питання забезпечення безпеки польотів завжди залишаються головним пріоритетом розвитку галузі. Об'єднані членством у Міжнародній організації цивільної авіації та зобов'язаннями в рамках Конвенції про міжнародну цивільну авіацію (Чиказької конвенції 1944 р.), авіаційні держави докладають зусиль щодо підвищення рівня безпеки авіації. При цьому суттєву роль відіграють координація їх діяльності, визначення спільних загроз і підходів до управління ризиками, єдина термінологія та механізми сповіщення й обміну інформацією.

Одним з ефективних інструментів упровадження системного підходу до вирішення проблем безпеки авіації є Глобальний план забезпечення безпеки польотів (Doc 10004) – директивний документ високого рівня з питань стратегії, планування та впровадження, розроблений одночасно з Глобальним аеронавігаційним

¹ Суслowa Г.А., Бугайко Д.О. Нові стратегії ІКАО по безпеці цивільної авіації. *Цивільна авіація України XXI століття*: матеріали наук.-практ. конф. (м. Київ, 12 квітня 2018 р.). Київ: НАУ, 2018. С. 11-13.

планом (Doc 9750)¹ та Глобальним планом забезпечення авіаційної безпеки.

Глобальний план забезпечення безпеки польотів і Глобальний аеронавігаційний план координують міжнародні, регіональні та національні ініціативи щодо системного розвитку міжнародної цивільної авіації.

Глобальний план забезпечення безпеки польотів спрямований на:

упровадження ефективних систем контролю за забезпеченням безпеки польотів;

реалізацію державних програм з безпеки польотів;

розроблення вдосконалених систем контролю за забезпеченням безпеки польотів, включаючи випереджаюче управління ризиками.

Основною метою Глобального плану забезпечення безпеки польотів є узгоджене розроблення регіональних і державних планів. Він спрямований на надання допомоги державам і регіонам при здійсненні ними політики у сфері безпеки польотів.

Постійне підвищення рівня безпеки польотів досягається за допомогою:

розроблення глобальних стратегій, які містяться у Глобальному плані забезпечення безпеки польотів і Глобальному аеронавігаційному плані;

розроблення й оновлення стандартів і рекомендованої практики (SARPS), Правил аеронавігаційного обслуговування (PANS); моніторингу тенденцій і показників безпеки польотів;

упровадження цільових програм забезпечення безпеки польотів для усунення недоліків у цій сфері та інфраструктурних недоліків;

ефективного реагування на порушення роботи авіаційної системи, обумовлені стихійними лихами, конфліктами або іншими причинами.

Держави мають упроваджувати Глобальний план забезпечення безпеки польотів, спираючись на основоположні системи національного контролю за забезпеченням безпеки польотів. У рамках Глобального плану забезпечення безпеки польотів з метою надання плану дій із світового авіаційного співтовариства

¹ Global Air Navigation Plan 2016-2030. Doc 9750-AN/963. 1st ed. / International Civil Aviation Organization. Montreal, 2016. 142 p.

запропоновано Глобальну дорожню карту забезпечення безпеки польотів. Координація дій різних авіаційних країн дозволить виправляти невідповідності й уникати дублювання зусиль. ІКАО сприяє розвитку співробітництва між державами та іншими зацікавленими сторонами з метою забезпечення узгодженого, прозорого і випередаючого підходу до забезпечення безпеки польотів.

До зацікавлених сторін входять ІКАО, держави, які підписали Конвенцію про міжнародну цивільну авіацію, міжнародні та регіональні авіаційні організації, регіональні групи із забезпечення безпеки польотів (RASG), регіональні організації з нагляду за безпекою (RSOO), регіональні організації з розслідування авіаційних подій та інцидентів (RAIO), представники галузі, постачальники аеронавігаційного обслуговування, експлуатанти, аеродроми, виробники авіаційної техніки та обладнання, організації з технічного обслуговування авіаційної техніки та обладнання. Глибока інтеграція дій і системний підхід до реалізації стратегії безпеки авіації є запорукою розвитку галузі світової цивільної авіації. Поетапна імплементація положень вищезазначеного документа дозволить досягти єдиного підходу до реалізації вимог безпеки авіації в усіх 193 країнах-членах ІКАО.

Стратегічні цілі Глобального плану забезпечення безпеки авіації на 2020-2022 роки. ІКАО визнає той факт, що її стратегія у сфері безпеки авіації має розвиватися і забезпечувати стійку ефективність і дієвість галузі в мінливих регулятивних, економічних і технічних умовах. Концептуальне бачення Глобального плану забезпечення безпеки авіаційного транспорту полягає в тому, щоб до 2030 р. досягти бажаної мети у сфері безпеки польотів – звести до нуля кількість загиблих в авіаційних подіях та в подальшому підтримувати такий рівень безпеки польотів, що відповідає Порядку денному ООН у сфері сталого розвитку на період до 2030 р. Завдання Плану полягає в постійному підвищенні рівня ефективності забезпечення безпеки авіаційного транспорту в міжнародному масштабі шляхом імплементації системи, у межах якої здійснюється співробітництво держав, регіонів і галузі. Для цього визначено такі стратегічні цілі:

1 – забезпечення постійного зниження експлуатаційних ризиків для безпеки польотів;

2 – підвищення всіма державами їх потенціалу у сфері контролю за забезпеченням безпеки авіаційного транспорту;

3 – упровадження ефективних державних програм забезпечення авіаційного транспорту;

4 – активізація співпраці на регіональному рівні з метою підвищення рівня авіаційного транспорту;

5 – більш широке використання галузевих програм;

6 – необхідність наявності належної інфраструктури для забезпечення авіаційного транспорту¹.

Стратегічні цілі реалізуються на національному рівні країн-членів ІКАО, до яких з першого року незалежності входить Україна, шляхом упровадження випереджаючого управління ризиками системи стратегічного управління безпекою авіаційної галузі в контексті забезпечення сталого розвитку економіки держави.

1.2 Регіонально-міжнародний рівень системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту

На регіонально-міжнародному рівні стратегічне управління безпекою авіаційного транспорту в контексті сталого розвитку реалізується в межах повноважень провідних регіональних організацій у галузі авіації. У Європі першорядну роль у забезпеченні узгодженого рівня безпеки та сталого розвитку цивільної авіації відіграють Європейський парламент та рада ЄС, Європейське і Північноатлантичне бюро ІКАО (м. Париж, Франція), Європейське агентство безпеки авіації (EASA), Європейська конференція цивільної авіації (ECAC), Європейська організація з безпеки повітряної навігації (EUROCONTROL). З метою регіональної реалізації Глобального плану забезпечення безпеки польотів ІКАО кожен регіон має підготувати регіональний план забезпечення безпеки польотів.

У 2020 р. оприлюднено друге видання Європейського регіонального плану забезпечення безпеки польотів (EUR RASP). У EUR RASP використовується процес управління ризиками безпеки ЄС в інтересах усіх 55 європейських держав. Це означає, що виявлення й оцінювання питань безпеки, розроблення заходів щодо

¹ Харченко В.П., Бугайко Д.О., Павеска М., Ванг Бо. Роль глобального плану забезпечення безпеки польотів (ГПБП) для розвитку світової цивільної авіації. *Сучасна університетська правова освіта і наука: матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 23 лютого 2013 р.): у 2-х т. Київ: НАУ, 2018. Т. 2. С. 168-171.*

пом'якшення наслідків і вимірювання їх ефективності забезпечують деякий зворотний зв'язок, який потім може бути використаний для зниження системних та експлуатаційних ризиків безпеки, що мають місце в Європейській авіаційній системі. Європейський план безпеки авіації на 2020-2024 роки (EPAS) являє собою основний середньостроковий документ, що забезпечує цілісні та прозорі рамки управління безпекою на регіональному і державному рівнях, підтримуючи цілі та завдання Глобального плану забезпечення авіаційної безпеки (GASP) (EASA, 2019). Україна є повноправним членом Європейської конференції цивільної авіації (ECAC) та Європейської організації з безпеки повітряної навігації (EUROCONTROL), але при цьому не є членом Європейського агентства безпеки авіації (EASA) та ЄС, маючи статус асоційованої держави. В Україні системно імплементуються європейські норми і регламенти у процесі гармонізації основного авіаційного законодавства, що створює певні обмеження на регіональному рівні. Отже, стратегія управління безпекою авіаційного транспорту України в контексті сталого розвитку реалізується на національному рівні.

Європейське агентство з безпеки авіації (EASA), держави-члени ЄС, Європейська Комісія, Повноважний орган з нагляду за продуктивністю аеронавігації ЄС і Євроконтроль спільно розробили Європейську програму безпеки авіації (EASP)¹.

Європейська програма безпеки авіаційного транспорту (EASP) сприяє виконанню державами-членами своїх юридичних зобов'язань, а також подальшому підвищенню рівня безпеки. Деякі системи, прийняті в Європейському Союзі, потребують подальшого вдосконалення в частині вимог і принципів управління безпекою авіації. Унаслідок розподілу ролей між ЄС і державами-членами (який встановлено в основних правилах EASA) виникає нагальна потреба для держав-членів працювати спільно з EASA з метою найбільш повної реалізації державних програм щодо безпеки авіації (SSP). При цьому визнано, що розроблення програми з безпеки авіації в ЄС є найбільш ефективним способом виконання цих обов'язків і підтримки членів ЄС, а також асоційованих держав при розробленні та реалізації їх власних програм з безпеки авіаційного

¹ The European Aviation Safety Programme: commission staff working paper. 2011. URL: https://open.karnovgroup.se/lufttransport/CELEX_52011SC1261

транспорту. Запропонований підхід до забезпечення безпеки авіаційного транспорту в ЄС ґрунтується на трьох елементах:

політичні цілі державної влади (Стратегія). Стратегічні елементи прописані Європейською Комісією спільно з Радою Європи та Європейським парламентом;

інтегрований набір правил і заходів, спрямованих на підвищення безпеки (удосконалення програми). Європейська програма безпеки авіації (EASP) відповідає глобальній програмі безпеки авіації, яка розроблена ІКАО. Друга версія EASP опублікована у грудні 2015 р. Основні зміни наведено в доповіді Європейської Комісії;

Європейський план безпеки авіаційного транспорту (EPAS). Для досягнення високого рівня безпеки необхідно його оцінювати та складати відповідний план дій. Цей план із забезпечення безпеки, який має назву «Європейський план безпеки авіаційного транспорту (EPAS)», оновлюється щороку¹.

У Європейському плані з безпеки авіації (EPAS) розглядаються три ключові категорії питань:

1) системні питання – системні проблеми, які впливають на авіацію загалом і відіграють певну роль у випадку аварій та інцидентів. Оскільки вони становлять основу питань експлуатації, поліпшення можуть мати неявний вплив на особливості експлуатації. Наприклад, потенційні загрози можуть виникнути, якщо завдання та обов'язки неналежним чином розподілені серед персоналу аеропорту;

2) питання експлуатації – питання, тісно пов'язані з подіями, задокументованими у процесі експлуатації та виявленими за допомогою аналізу даних. Наприклад, велика кількість авіаційних подій і серйозних інцидентів при пересуванні повітряного судна злітно-посадковою смугою;

3) нові виклики – проблеми, які очікуються або передбачаються в майбутньому. Наприклад, нові загрози кібербезпеки аеропорту.

Дії щодо забезпечення безпеки авіаційного транспорту на рівні ЄС включають:

¹ European Plan for Aviation Safety EPAS 2021-2025. *European Union Aviation Safety Agency*. 2020. January. URL: https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/epas_2021_2025_vol_one_final.pdf

розроблення нового або внесення змін до чинного законодавства;

посилену діяльність із здійснення нагляду за безпекою авіаційного транспорту;

просування питань безпеки авіаційного транспорту;

початок досліджень у даній сфері.

Найбільш важливі напрями авіаційної діяльності та проблемні види авіаційних операцій на території та в зоні аеропорту, які регулюються в Європейському плані з безпеки авіації (EPAS), є такими:

управління безпекою. Систематичне та проактивне управління безпекою дозволяє повноважним органам й організаціям усувати потенційні загрози щодо виникнення авіаційних подій, як зазначено в Додатку 19 до Чиказької конвенції;

відстеження повітряних суден, аварійно-рятувальні роботи та розслідування авіаційних подій. Необхідне подальше вдосконалення систем збору польотних даних з метою підтримки досліджень щодо безпеки;

безпека операцій на злітно-посадковій смузі (ЗПС). Виїзду за межі ЗПС часто передують невідповідний прийнятим нормам контакт із ЗПС. Він являє собою найбільш критичну зону ризику для авіаційних подій із нелетальним наслідком у державах-членах EASA. Несанкціоновані виїзди на ЗПС є шостою найбільш частою причиною всіх авіаційних подій та серйозних інцидентів. Найбільш поширеними порушеннями при зіткненні із ЗПС є втрата управління на землі, швидка або повільна посадка, посадка в умовах сильного бічного вітру, перерваний зліт на високій швидкості, інциденти через поломку шасі повітряного судна;

безпека наземних операцій – включає як зіткнення на землі, так і наземне обслуговування. Випадки, пов'язані з наземним обслуговуванням, є четвертою найбільш частою причиною авіаційних подій із летальним наслідком. Вони також завдають значної шкоди повітряним суднам і обладнанню. Найбільш поширеними порушеннями при наземних операціях є недозволений виїзд / вихід на доріжки для руління повітряних суден чи ЗПС, уникнення маневрування при рулінні, зіткнення повітряних суден;

нові вироби, системи, технології та види діяльності. Нормативні оновлення необхідні для контролю за впровадженням нової техніки, систем, технологій, видів діяльності та попередження

пов'язаних із ними тенденцій, а також з метою зниження ризиків безпеки авіації. Особлива увага приділяється використанню дистанційно пілотованих авіаційних систем (ДПАС) та безпілотних літальних апаратів (БПЛА)¹.

1.3 Національний рівень системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту

Національна система безпеки авіаційного транспорту розвивається в контексті виконання Закону України «Про національну безпеку України» від 21.06.2018 р. № 2469-VIII². Періодичний моніторинг її діяльності проводиться з боку Держкомстату України та Державної авіаційної служби України. Аналіз стану безпеки польотів за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів із цивільними повітряними суднами України та суднами іноземної реєстрації виконує Національне бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів із цивільними повітряними суднами³.

Транспорт є однією з ключових галузей будь-якої держави. Він розглядається як інструмент вирішення пріоритетних політичних та економічних завдань, а також як засіб забезпечення обороноздатності. Обсяг транспортних послуг значною мірою залежить від економічного стану країни. З іншого боку, сам транспорт стимулює підвищення рівня економічної активності. Важливою ланкою єдиної транспортної системи є авіаційний транспорт, який відіграє значущу роль у сполученні України з іншими країнами та окремими їх регіонами. Його ефективне функціонування має сприяти стабілізації, структурним перетворенням, розвитку й упровадженню

¹ Бугайко Д.О. Регіональне регулювання безпеки аеропортів на рівні ЄС. *АЕРО-2016. Повітряне і космічне право*: матеріали Всеукр. конф. молодих учених і студентів (м. Київ, 24 листопада 2016 р.): у 2-х т. Тернопіль: Вектор, 2016. Т. 2. С. 141-143.

² Про національну безпеку України: Закон України від 21.06.2018 р. № 2469-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2018. № 31. Ст. 241. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19>

³ Аналіз стану безпеки польотів за результатами розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України та суднами іноземної реєстрації, що сталися у 2019 році / Національне бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами. URL: <https://nbaai.gov.ua/wp-content/uploads/2020/05/analysis2019.pdf>

зовнішньоекономічної діяльності, задоволенню потреб населення і суспільного виробництва в перевезеннях, забезпеченню захисту національних інтересів України.

За умов зміни концепції розвитку цивільної авіації України існуюче авіаційне законодавство, як складова процесу національного регулювання повітряного транспорту, в деяких аспектах є спадком радянських часів та повною мірою не задовольняє сьгоднішніх потреб авіаційної галузі. У законодавстві, яке регулює відносини у сфері функціонування авіаційного транспорту та його безпеки, існують певні зони невизначеності, наслідком чого є неспроможність у повному обсязі здійснювати регулювання діяльності авіаційної галузі в сучасних економічних умовах¹.

Необхідно враховувати, що розвиток ринку власних міжнародних авіаційних перевезень відбувається за умов впливу процесів глобалізації та лібералізації, що позначається на розвитку всього світового авіаційного транспорту. У зв'язку з цим саме зараз перед Україною постає завдання переорієнтувати своє законодавство на сучасні стандарти міжнародного повітряного сполучення. Перспективи вдосконалення правового регулювання повітряного транспорту постійно досліджують провідні організації в галузі цивільної авіації: International Civil Aviation Organization (ІКАО) та International Air Transportation Association (ІАТА), а також зарубіжні та вітчизняні науковці. Зокрема, авіаційний транспорт як об'єкт правового регулювання розглянуто в роботах В. Развадовського, В. Гіжевського, Е. Демського, Є. Харитонова, О. Харитонової, О. Сафончика, М. Шелухіна, І. Козлюк, О. Хороманської² та ін. Однак слід підкреслити, що в цих працях саме регулювання правовідносин щодо забезпечення діяльності національної авіаційної галузі в сучасних економічних умовах розглянуто фрагментарно – лише окремі

¹ Бугайко Д.О., Кравченко М.В. Сучасні проблеми гармонізації законодавства України про повітряний транспорт з нормами міжнародного та європейського права. *Економіка та держава*. 2011. № 1. С. 126-129.

² Развадовський В.Й. Адміністративно-правове регулювання правовідносин у транспортній сфері України: монографія. Харків НУВС, 2004. 284 с.

Транспортне право України: навч. посіб. / Е.Ф. Демський, В.К. Гіжевський, С.Е. Демський та ін.; за заг. ред. В.К. Гіжевського, Е.Ф. Демського. Київ: Атіка, 2002. 292 с.

Хороманська О.Г. Шляхи нормативно-правового забезпечення цивільної авіації України. Київ, 1999. 26 с.

аспекти, а не проблему загалом. Стратегічне управління безпекою транспортних систем є дієвим інструментом у процесі забезпечення сталого розвитку як економіки в цілому, так і галузі зокрема.

Загальноприйняте у світовій практиці, з урахуванням особливостей кожної держави, національне (державне) регулювання повітряних перевезень містить три основних процеси:

- 1) законодавчий (розроблення законів, правил, положень);
- 2) ліцензування (надання дозволів, застосування обмежень, відмова у видачі або відкликання дозволів на здійснення повітряних перевезень на постійній або довгостроковій основі);
- 3) спеціальний дозвільний (сертифікація).

Законодавчий процес державного регулювання включає, як правило, три складові: розроблення законів; розроблення державної політики; створення правил і положень.

На національному рівні державна політика в авіаційній галузі може бути виражена як у законі, так і в підзаконному нормативно-правовому акті, а також в інших правових актах державних органів, на які покладено функції здійснення державної політики в галузі. Закони вважаються актами, які закріплюють фундаментальний курс держави, і тому не потребують постійних змін та втручань, крім випадків коли необхідне вирішення питань довгострокової перспективи. Більш гнучкими є підзаконні нормативно-правові акти (правила, положення), які видаються відповідно до закону, на підставі закону, для конкретизації законодавчих розпоряджень та їх трактування або встановлення первинних норм. Підзаконні нормативно-правові акти, порівняно із законодавчими, застосовуються значно частіше завдяки більш спрощеній процедурі прийняття, зміни, скасування. Авіаційні правила (підзаконні акти) приймаються повноважним органом державної виконавчої влади згідно з національними правотворчими процедурами.

У США вважають, що необмежений доступ до міжнародного ринку для постачальників авіатransпортних послуг є ключовим компонентом у наданні авіатransпортному сектору можливості максимально здійснювати свій внесок у світову економіку. Угоди щодо лібералізації, у тому числі про «відкрите небо», які держави-члени ІКАО уклали на двосторонній регіональній та багатосторонній основі, за останні десять років є доказом міжнародного консенсусу у відношенні переваг лібералізації. Розвиток правового регулювання міжнародного авіаційного сполучення в рамках ЄС пішов

шляхом поетапного введення трьох так званих «пакетів лібералізації», внаслідок чого державам-членам ЄС вдалося здійснити практично повну лібералізацію такого регулювання, встановивши у своїх відносинах режим «відкритого неба» в цілях комерційної діяльності повітряного транспорту. Лібералізація здійснювалася в три етапи. На першому етапі, у грудні 1987 р., були обмежені права урядів регулювати рівень тарифів на авіап перевезення. Під час другого етапу (1990 р.) – скасовано обмеження на кількість перевезених пасажирів між країнами.

Третій етап (1993-1997 рр.) дозволив європейським авіаперевізникам вільно літати між країнами-членами програми «Відкрите небо». При цьому процес лібералізації регулювання міжнародного повітряного сполучення в рамках ЄС характеризувався поступовим зменшенням урядового контролю, встановленням режиму, заснованого на ринковій конкуренції у сфері доступу до ринку авіаперевезень, ціноутворення, призначення авіакомпаній для експлуатації авіаліній. Завдяки цьому в рамках ЄС вдалося уникнути значних негативних наслідків встановлення режиму «відкрите небо» та побудувати систему правового регулювання міжнародного авіаційного сполучення, яка захищає інтереси окремих держав-членів ЄС, авіапідприємств і користувачів авіатранспортних послуг.

Міжнародна організація цивільної авіації також виступає за прискорення процесів лібералізації, про що зазначено в документах, які останнім часом прийняті нею. В умовах реформування відносин у системі міжнародної авіації ІКАО приділяє особливу увагу правовому регулюванню. З метою реалізації свого концептуального бачення щодо стабільного розвитку цивільної авіації ІКАО визначає «Стратегічні цілі ІКАО», однією з яких є правове регулювання, а саме укріплення правових норм регулювання діяльності міжнародної цивільної авіації. ІКАО зазначає, що основними питаннями, які мають глобальне значення, потребують регулювання й уваги держав та становлять основу діяльності цієї організації, є: торгівля послугами; переговори про повітряне сполучення за участю груп держав; володіння авіакомпаніями та контроль за їх діяльністю; аспекти лібералізації, пов'язані з безпекою польотів та авіаційною безпекою; участь і добросовісна конкуренція; інтереси споживачів; оподаткування.

Рада ЄС розпочала перший етап лібералізації процесів правового регулювання прийняттям таких нормативно-правових актів, як

директиви, а в подальшому для вирішення відповідних завдань Радою Європи почали прийматися регламенти. Відповідно до ст. 249 Договору 1957 р. про заснування Європейського співтовариства директива є обов'язковою для кожної держави-члена, якій вона адресована, в тому, що стосується очікуваного результату, залишаючи право вибору форм і засобів. Регламент є актом загального характеру, який підлягає безпосередньому використанню всіма державами-членами ЄС.

Таким чином, застосований на початку «м'який стиль» регулювання, який передбачав більшу свободу держав-членів ЄС щодо реалізації вимог нормативних актів, поступово змінився більш конкретизованими нормами, які детально регламентують діяльність суб'єктів авіаційного транспорту. На сьогоднішній день міжнародне повітряне сполучення в межах ЄС повністю регулюється його правом.

Найбільш розвинутим законодавством у галузі цивільної авіації можна вважати авіаційне законодавство США. Основний федеральний закон має назву «Federal Aviation Act of 1958». Цей закон є об'ємним документом, який детально регулює всі питання авіаційної діяльності. В основному його норми є нормами прямої дії, що, у свою чергу, робить цей закон ефективним регулятором переважної більшості авіаційних відносин. Авіаційний закон 1958 р. постійно оновлюється. Суттєві зміни вносилися до нього конгресом США у 1975, 1978, 1990, 1992 і 1994 рр. Також питання діяльності авіації регулюються іншими нормативно-правовими актами законодавства США.

Державне регулювання діяльності цивільної авіації України базується на Конституції України, Повітряному кодексі України від 19.05.2011 р. № 3393-VI¹, інших законодавчих актах, національних нормативно-правових актах, державних і галузевих стандартах, керівних документах із стандартизації, нормативно-правових актах колишнього Міністерства цивільної авіації СРСР, які не втратили своєї актуальності й не суперечать Конституції та чинному законодавству України, актах міжнародного повітряного права, документах міжнародних організацій, членом яких є Україна.

¹ Повітряний Кодекс України: Закон України від 19.05.2011 р. № 3393-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 48-49. Ст. 536.

Сталий розвиток авіаційного транспорту здійснюється в контексті комплексного вдосконалення транспортної системи України. У 2018 р. Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 430-р схвалено Національну транспортну стратегію України на період до 2030 року¹. Реалізація Національної транспортної стратегії полягає в забезпеченні сталого розвитку транспортного сектору економіки. Стратегія включає п'ять пріоритетних напрямів: розвиток ефективного державного управління у транспортній сфері; забезпечення якісних транспортних послуг та інтеграція транспортного комплексу України до міжнародної транспортної мережі; забезпечення сталого фінансування транспортного комплексу; підвищення рівня безпеки на транспорті; досягнення міської мобільності та регіональної інтеграції в Україні. Серед її стратегічних ініціатив особливе місце посідає авіаційний транспорт.

З метою розвитку пасажирських авіаперевезень запропоновано: продовжити проведення сертифікації на відповідність вимогам безпеки в аеропортах України; забезпечити відповідність процедури сертифікації аеропортів та перевірки на льотну придатність положенням директив ЄС; вирішити питання браку фінансування, необхідного для підтримки розвитку інфраструктури; продовжити процес гармонізації національного законодавства з ЄС; створити умови для просування на ринок нових авіаперевізників, у першу чергу, моделі Low Cost; системно імплементувати політику лібералізації авіаринку.

З метою розвитку вантажних авіаперевезень запропоновано забезпечити інвестування сучасних мультимодальних хабів, зорієнтованих на обслуговування, у тому числі вантажних авіаційних потоків; розробити та впровадити програму розвитку вантажних авіаперевезень; забезпечити відповідне фінансування розвитку авіаційних вантажних терміналів та інфраструктури.

Згідно з положеннями Додатка 19 «Управління безпекою» до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію (Чиказької конвенції 1944 р.) ІКАО на національному рівні стратегічне управління безпекою авіації реалізується в межах Державної програми безпеки авіації (Safety State Programme – SSP). В Україні цей напрям

¹ Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. № 430-р. *Урядовий кур'єр*. 2018. № 120 (27 червня).

регулюється Програмою безпеки польотів у галузі цивільної авіації, яку затверджено на засіданні Ради з безпеки авіації Державної авіаційної служби України 27.03.2018 р. Програма має структуру, яка відповідає вимогам ІКАО. Однак основним її недоліком є рівень підписантів. На відміну від більшості країн світу, де ця Програма пройшла затвердження законодавчим органом (парламентом), у деяких випадках – Кабінетом міністрів чи Радою національної безпеки та оборони, в Україні вона оприлюднена на рівні регулятора. Отже, основу Програми становить ресурсне забезпечення безпеки авіаційного транспорту держави. Тільки за умови реальної державної підтримки можливо стверджувати про ефективність Програми. У червні 2021 р. Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 656-р схвалено Державну програму з безпеки польотів. Це безперечно є впевненим кроком уперед на шляху розвитку національної культури безпеки авіаційного транспорту¹.

Розвиток аеропортів та їх інфраструктури є наріжним камінем сталого розвитку авіаційного транспорту та авіаційної логістики. Цьому напряму приділяється значна увага з боку держави. Так, 24 лютого 2016 р. Постановою Кабінету Міністрів України № 126 затверджено Державну цільову програму розвитку аеропортів на період до 2023 р. Метою Програми є забезпечення сталого розвитку авіаційного транспорту та його інфраструктури, імплементація світових та регіональних стандартів у діяльність національної системи аеропортів, розвиток транзитних і трансферних перевезень, підвищення ефективності управління державним майном. Очікувані результати Програми: збільшення авіаційного пасажиропотоку до рівня 24,3 млн пасажирів до 2023 р.; збільшення пропускної спроможності аеропортів удвічі; зменшення часу на наземне обслуговування кожного повітряного судна до 35-40 хв.; підвищення вдвічі транзитного потенціалу; розвиток державно-приватного партнерства та неавіаційної діяльності аеропортів; формування

¹ Bugayko D., Kharazishvili Y., Liashenko V., Kwilinski A. Systemic approach to determining the safety of sustainable development of air transport: indicators, level, threats. *Journal of European Economy*. Ternopol: West Ukrainian University, 2021. Vol. 20.1 (76). P. 146-182.

сприятливих умов для авіакомпаній моделі Low Cost, створення додаткових робочих місць¹.

Україна входить до десяти країн, які мають повний цикл розроблення, серійного виробництва, експлуатації, технічного обслуговування авіаційної техніки, а також розгалужену систему підготовки та перепідготовки авіаційних фахівців. Отже, розвиток вітчизняного авіабудування є стратегічним пріоритетом розвитку країни. У листопаді 2020 р. опубліковано Розпорядження Кабінету Міністрів України № 1412-р «Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 роки»². Фактично уряд актуалізував положення Стратегії відродження вітчизняного авіабудування на період до 2022 р. , введеної в дію Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 429-р, та продовжив строки її реалізації до 2030 р.

Мета Стратегії – відновити стабільний розвиток галузі авіабудування та забезпечити рентабельність високотехнологічного виробництва авіаційної техніки в Україні. План заходів Стратегії передбачає модернізацію та виробництво пасажирських і транспортних літаків сімейства «Антонов», гвинтокрилів Мі, безпілотних літальних апаратів, імпортозаміщення комплектуючих. Комплексна реалізація Стратегії сприятиме технічному переоснащенню виробничих потужностей літакобудівних підприємств, створенню сучасних центрів базового технічного обслуговування, ремонту авіаційної техніки вітчизняного виробництва та сертифікації авіаційної техніки за міжнародними стандартами. Серед пріоритетів інноваційних заходів на ринку авіаперевезень запропоновано створення державної регіональної авіакомпанії та оснащення її парком літаків сімейства «Антонов» власного виробництва.

Отже, до вирішення питань гармонізації законодавства України про повітряний транспорт із нормами міжнародного та європейського права необхідно підходити комплексно. Здійснювати це потрібно шляхом подальшого приєднання держави до багато-

¹ Про затвердження Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року: Постанова Кабінету Міністрів України від 24.02.2016 р. № 126. *Урядовий кур'єр*. 2016. № 41 (2 березня).

² Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 роки: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 11.11.2020 р. № 1412-р. *Урядовий кур'єр*. 2020. № 223 (17 листопада).

двосторонніх угод щодо розвитку міжнародного повітряного сполучення, через виконання зобов'язань, які випливають із членства в міжнародних організаціях, а також у процесі підготовки відповідних нормативних актів. На сьогоднішній день недостатньо уваги приділяється спільним дослідженням науковців щодо права, економіки та державного управління в питаннях гармонізації повітряного права України.

Наслідком цього є недосконалість як чинних нормативно-правових актів, так і нормативно-правових актів, які перебувають на стадії розроблення та прийняття. Вихід із ситуації вбачається в подальшому продовженні досліджень у напрямі гармонізації правового регулювання повітряного транспорту України за спільної участі авіаційних фахівців та науковців у галузях повітряного права, економіки та державного управління. Позитивну роль у процесі гармонізації правового регулювання в цивільній авіації відіграватиме подальше подовження роботи в межах програм Європейського Союзу TWINNING, розвиток співпраці державної авіаційної влади з дослідницькими університетами, національними академіями та науково-дослідними інститутами.

1.4 Тенденції розвитку теоретичних засад досліджень у сфері стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту

Вирішення проблем, пов'язаних із завданнями управління безпекою авіаційного транспорту в умовах сталого розвитку національної економіки, потребує використання інструментів стратегічного управління, які постійно досліджуються на різних рівнях. Стратегування на національному рівні розглянуто в роботах О. Євмешкіної, А. Коваленка, Ю. Макогона¹. Стратегування на регіональному, місцевому та галузевому рівнях з урахуванням смарт-спеціалізації досліджують О. Амоша, В. Ляшенко, Б. Жиха-

¹ Євмешкіна О.Л. Теоретико-методологічні засади модернізації системи державного стратегічного планування в Україні: монографія / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України. Київ: УкрСІЧ, 2017. 394 с.

Янковский Н.А., Макогон Ю.В., Рябчин А.М. Инновационные и классические теории катастроф и экономических кризисов. Донецк: ДонНУ, 2009. 304 с.

ревич, М. Зверяков, Л. Рогатіна, Н. Сментина, Г. Шевцова¹. Стратегуванню та плануванню на корпоративному і виробничому рівнях присвячено праці таких науковців, як Т. Амабайл, Н. Брюховецька, І. Булеєв, Ф. Давід, Г. Доран, С. Єлецьких, Г. Мінцберг, Н. Осадча, Ю. Погорелов, В. Хобта².

Проблеми сталого розвитку розглядаються як зарубіжними, так і вітчизняними вченими. Найбільш вагомими та значущими є праці Дж. Саймона, Дж. Брутліна, Г. Дейлі, С. Капиці, М. Згуровського, Б. Патона, В. Вернадського, Г. Марушевського, М. Хвесика, О. Новікової, І. Устінової, Ю. Харазішвілі та ін. Питання сталого розвитку тісно пов'язані з проблемами економічної безпеки, вирішення яких відображено в роботах О. Амоші, О. Барановського, І. Бінька, З. Варналія, О. Власюка, В. Гейця, А. Гриценко,

¹ Модернізація економіки промислових регіонів України в умовах децентралізації управління: монографія / О.І. Амоша, Ю.М. Харазішвілі, В.І. Ляшенко та ін.; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2018. 300 с.

Ляшенко В.І., Котов В.Є. Україна XXI: Неоіндустріальна держава, або «Крах проекту»? : монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті; Полтавський ун-т економіки і торгівлі. Київ, 2015. 196 с.

Жихаревич Б.С., Лебедева Н.А. Трансляція ідей трансформації регіонального пространства в документи стратегического планирования. *Економіка Северо-Запада: проблемы и перспективы развития*. 2015. № 4 (49). С. 58-74.

Сментина Н. Вплив інтеграційних процесів на планування місцевого економічного розвитку. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2018. № 4. С. 141-153.

Шевцова Г.З. Синергетичний менеджмент підприємств: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2016. 454 с.

² Амабайл Т.М., Леонард Д., Рейпорт Дж.Ф. Как убить творческую инициативу. К инновациям – через эмпатическое проектирование. Как заставить работать коллективный мозг компании и др. [под ред. Р. Пискотиной; пер. с англ. Н. Скворцовой]. Москва: Альпина Бизнес Букс, 2006. 228 с.

Брюховецька Н.Ю., Чорна О.А. Управління розвитком людського капіталу підприємств: інституціональний аспект: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2015. 268 с.

Методи розвитку та забезпечення капіталізації промислових підприємств в умовах інституціональних змін: монографія / І.П. Булеєв, Н.Ю. Брюховецька та ін.; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2016. 312 с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/monografiyi/2016/2016_mono_Buleev_Bryukhovetska.pdf

Я. Жаліла, А. Качинського, Т. Ковальчука, С. Пирожкова, В. Мунтіяна, А. Сухорукова, О. Новікової, Ю. Харазішвілі¹ та ін.

У працях М. Згуровського використано метрику для вимірювання процесів сталого розвитку, виконано їх оцінювання для регіонів України. Цю метрику розроблено в Інституті прикладного системного аналізу НАН України і МОН України. Наголошено на надзвичайній важливості системного узгодження трьох складових розвитку: соціальної, екологічної та економічної².

У роботі Н. Панкратової узагальнено ідеї сталого розвитку, розроблено платформу сценарного аналізу у вигляді науково-методичного і програмного забезпечення виявлення перспективних напрямів розвитку новітніх технологій інноваційного розвитку на рівні великих підприємств, галузей та регіонів на основі методології технологічного передбачення в межах сталого розвитку³.

О. Амоша із співавторами приділяють увагу визначенню засад забезпечення сталого розвитку України та її промислових регіонів у контексті соціального та людського розвитку. Науковцями розроблено систему оцінювання ризиків ресурсного забезпечення сталого розвитку і розглянуто вплив соціального капіталу на формування сталого розвитку; визначено взаємозв'язок і взаємозалежність людського та сталого розвитку через теоретичну модель; розкрито механізми активізації участі населення в забезпеченні сталого розвитку промислового регіону⁴.

У національній доповіді Е. Лібанової та М. Хвесика досліджено сучасний стан, тенденції, проблеми відтворення соціально-економічного потенціалу сталого розвитку України та її регіонів; запропоновано методологію формування системи індикаторів

¹ Качинський А.Б. Засади системного аналізу безпеки складних систем. Київ: ДП «НВЦ «Євроатлантикінформ», 2006. 336 с.

Сухоруков А.І. Система економічної безпеки держави / Національний ін-т проблем міжнародної безпеки при РНБО України. Київ: Стило, 2010. 685 с.

² Сталий розвиток регіонів України / наук. кер. М.З. Згуровський. Київ: НТУУ «КПІ», 2009. 197 с.

³ Розробка платформи сценарного аналізу в межах сталого розвитку: звіт про НДР / НТУУ «КПІ»; кер. Н. Панкратова. Київ, 2011. 277 с.

⁴ Модернізація економіки промислових регіонів України в умовах децентралізації управління: монографія / О.І. Амоша, Ю.М. Харазішвілі, В.І. Ляшенко та ін.; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2018. 300 с.

ефективності розвитку регіональних соціально-економічних систем; надано системно-комплексну оцінку соціально-економічному потенціалу сталого розвитку України¹.

Встановлення меж безпечного існування є найважливішим етапом визначення рівня безпеки. Системне дослідження проблем сталого розвитку з позицій безпеки потребує розширення визначення «гомеостатичного плато»², у рамках якого існують найкращі умови функціонування системи та від'ємний зворотний зв'язок. У роботах Ю. Харазішвілі³ дістало подальшого розвитку визначення поняття «гомеостатичне плато», що відрізняється додаванням діапазону порогових і критичних значень з областю нейтрального та додатного зворотного зв'язку. Таке розширення безпосередньо пов'язується з кількістю градацій безпеки (оптимальний, пороговий, критичний), а їх кількісне визначення – з методом *t*-критерію Стьюдента.

Аналіз публікацій, присвячених стратегічному управлінню безпекою саме авіаційного транспорту, свідчить про достатньо глибокий, але фрагментарний характер досліджень.

Д. Різон та О. Ареф'єва⁴ досліджують вплив ризиків на ефективність забезпечення системи економічної безпеки підприємств повітряного транспорту.

Н. Соловей, О. Костюнік виконали структурний аналіз чинників фінансової стійкості авіаційних підприємств. Низку їхніх публікацій присвячено сталому розвитку системи аеропортів⁵.

¹ Соціально-економічний потенціал сталого розвитку України та її регіонів: національна доповідь / за ред. Е.М. Лібанової, М.А. Хвесика. Київ: ІЕПСР НАН України, 2014. 776 с.

² Van Gigch J. Applied General Systems Theory. London, UK: Harper & Row, 1978.

³ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. 304 с.

⁴ Reason J. Managing the Risks of Organizational Accidents. Aldershot [England]: Taylor & Francis Ltd, 1997. 272 p.

Ареф'єва О.В., Кузенко Т.Б. Планування економічної безпеки підприємств. Київ: Європ. ун-т, 2005. 170 с.

⁵ Соловей Н.В., Костюнік О.В. Аналіз чинників фінансової стійкості авіаційних підприємств. *Науковий вісник Мукачівського державного університету*. Сер.: Економіка. 2018. Вип. 2. С. 140-143.

Ю. Грінченко пропонує інституційні аспекти управління розвитком аеропорту, які включають питання забезпечення сталого розвитку. При цьому багато авторів основну увагу приділяють проблематиці екологічної безпеки аеропортів¹.

У роботі Д. Дімітроу, А. Воскакі, М. Сатзедакі висвітлено результати оцінювання екологічних планів європейських аеропортів як інтегральної складової стратегії їх сталого розвитку².

В. Запорожець та М. Шматко, досліджуючи загалом функціонування аеропортів, акцентують увагу на їх співробітництві з партнерами. Ієрархічна система взаємозв'язків аеропорту, яку пропонують автори, включає такі основні ланки: користувач, авіакомпанія, аеропорт. Ядро системи – це безпека, обсяги пасажирських і вантажних перевезень. Саме обсяги перевезень є найяскравішими показниками співробітництва суб'єктів транспортного ринку. Але безпека завжди залишається в центрі уваги учасників системи повітряного перевезення, над контролем за дотриманням норм безпеки працюють усі ланки організації повітряного перевезення³.

Ю. Кулаєв у монографії «Економіка гражданской авиации Украины» досліджує проблему взаєморозрахунків авіакомпанії та аеропортів, процес формування аеропортових зборів⁴.

Є. Костроміна, розглядаючи економіку авіакомпаній, наголошує на питаннях взаємозв'язків діяльності авіакомпаній та аеропортів⁵.

Н. Полянська виконує системний аналіз діяльності авіакомпаній, досліджує різновиди договорів між різними учасниками повітряного перевезення, проблеми виділення слотів аеропортами для авіакомпаній, взаємний вплив діяльності аеропортів і авіакомпаній

¹ Грінченко Ю. Л. Управління розвитком аеропортів: інституційні аспекти. *Часопис економічних реформ*. 2020. № 1. С. 91-99.

² Dimitriou D., Voskaki A., Sartzetaki M. Airports Environmental Management: Results from the Evaluation of European Airports Environmental Plans. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*. 2014. Vol. 7. Iss. 1. P. 1-14.

³ Запорожець В.В., Шматко М.П. Аеропорт: організація, технологія, безпека. Київ: Дніпро, 2002. 168 с.

⁴ Кулаєв Ю.Ф. Економіка гражданской авиации Украины: монографія. Київ: Феникс, 2004. 667 с.

⁵ Костроміна Е.В. Экономика авиационных компаний в условиях рынка. Москва: НОУ, ВКШ, «Авиабизнес», 2002. 304 с.

на ефективне функціонування повітряної транспортної системи, критерії вибору авіакомпаніями аеропортів¹.

Проблематику узгодження інтересів суб'єктів транспортного ринку розглядають такі науковці, як О. Косарев, Ю. Кулаєв, Л. Міротін, А. Кизимов² та ін.

Л. Міротін, І. Ташбаєв, А. Касенов пропонують розглядати діяльність різних суб'єктів транспортного ринку в єдиній системі та із застосуванням сучасних логістичних підходів при організації повітряних перевезень, таких як управління ланцюгом постачань, «від дверей до дверей» та ін.³

Логістика управління перевезеннями передбачає: формування оптимальної системи управління, удосконалення взаємодії різних видів транспорту та розмежування прав і відповідальності між державними органами управління і суб'єктами господарської діяльності, стимулювання високої якості й ефективності перевезення вантажів. Логістичні підходи до організації повітряних перевезень висвітлюють у своїх дослідженнях такі вчені, як М. Григорак, С. Смерічевська, В. Кулик, В. Попов, О. Гармаш, А. Гаджинський, М. Тютюхін, О. Соколова⁴. Науковцями розроблено підходи до управління системою повітряного транспорту на основі системного підходу та врахування синергетичного ефекту при взаємодії учасників системи.

¹ Полянская Н.Е. Организация коммерческой работы на воздушном транспорте: монография. 2-е изд., перераб. и доп. Киев: НАУ, 2006. 396 с.

² Косарев А.И., Гончарук И.И. Взаимодействие предприятий воздушного транспорта. *Прикладная логистика*. 2006. № 1. С. 32-41.

Кулаев Ю.Ф. Экономика гражданской авиации Украины: монография. Киев: Феникс, 2004. 667 с.

³ Миротин Л.Б., Ташбаев И.Э., Касенов А.Г. Транспортно-логистическое обслуживание: учебник. Москва: ИНФРА-М, 2001. 272 с.

⁴ Григорак М.Ю., Савченко Л.В., Бугайко Д.О., Павеска М. Система управління безпекою міжнародних аеропортів як інтегральна складова їх виробничої діяльності. *Логістичні концепції розвитку аеропортів*: колективна монографія / за наук. ред. М.Ю. Григорак та Л.В. Савченко. Київ: Сік Груп країна, 2017. С. 288-311.

Смерічевська С.В. Формування освітньо-інноваційного потенціалу логістизації національної економіки: стратегічні імперативи: монографія. Херсон: ВД «Гельветика», 2015. 320 с.

Кулик В.А., Попов В.І. Стратегічний контролінг інноваційного розвитку авіапідприємств: монографія. Київ: НАУ, 2010. 164 с.

С. Петровська та О. Гавриленко пропонують нові підходи до прогнозування розвитку цивільної авіації як складової транспортної системи України¹.

У роботах В. Щелкунова та С. Переверзевої розглянуто теоретичні та практичні аспекти організації комерційної діяльності авіакомпаній, проаналізовано нормативно-правове забезпечення діяльності авіакомпаній на тлі розвитку таких процесів у міжнародному повітряному транспорті, як глобалізація, лібералізація, приватизація, злиття авіакомпаній і створення альянсів.

Питання моделювання мереж авіакомпаній висвітлено в дослідженнях: К. Шона (вирішення завдань планування мережі повітряних перевезень, маршруту обслуговування та планування складу екіпажу)²; С. Барнхарта та А. Кохна (реалізація послідовного моделювання мереж авіакомпаній); У. Дерігса, С. Фредеріка, С. Шафера (моделювання вантажних потоків); С. Алумура та Б. Кари (питання визначення вузлів аеропортів); А. Кімса (підкреслено неможливість урахування економії масштабу при моделюванні мереж авіакомпаній); С. Литвиненка (визначення оціночного економічного ефекту від упровадження систем SolidWorks тривимірного параметричного моделювання в організації доставки надважких та негабаритних вантажів)³.

¹ Петровська С.В., Гавриленко А.В. Прогнозування розвитку цивільної авіації як складової транспортної системи України. *Проблеми системного підходу в економіці*: зб. наук. пр. Київ: НАУ, 2011. Вип. 38. С. 3-11.

² Schon C. Market-oriented airline service design, in: *Operations Research Proceedings* (Eds K.-H. Waldmann, U. M. Stocker). Springer. Berlin Heidelberg, 2007. P. 362-366.

³ Barnhart C., Cohn A. Airline schedule planning: accomplishments and opportunities. *Manufacturing and service operations management*. 2004. Vol. 6. Iss. 1. P. 3-22.

Derigs U., Friederichs St., Schäfer S. A new approach for air cargo network planning. *Transportation Science*. 2009. Vol. 43. Iss. 3. P. 370-380.

Alumur S., Kara B.Y. Network hub location problem: the state of the art. *European Journal of Operations Research*. 2008. Vol. 190. P. 1-21.

Kimms A. Economies of scale in hub & spoke network design models: We have it all wrong. *Perspectives on Operations Research – Essays in honour of K. Neumann* (Eds. M. Morlock et al.). Wiesbaden: Gabler Publishing, 2006. P. 293-317.

Литвиненко С.Л. Прогнозування економічного ефекту від використання інформаційних систем «SolidWorks» вантажними авіаперевізниками України. *Актуальні проблеми економіки*. 2012. № 1. С. 170-175.

Дослідження В. Загорулько пов'язані з організацією та проблемами відтворення матеріальних ресурсів авіаційного транспорту, що суттєво впливають на конкурентоспроможність авіакомпаній та ефективність її діяльності¹.

Отже, питанням стратегування аспектів безпеки авіаційного транспорту та його сталого розвитку приділяється значна увага на глобальному, регіональному та національному рівнях. Невирішеною частиною проблеми залишається необхідність виходу досліджень на рівень стратегічного бачення управління безпекою сталого розвитку авіаційного транспорту, а також розроблення дієвого інструментарію його імплементації на національному рівні. Цілком очевидно, що безпека авіаційного транспорту безпосередньо залежить від його економічного та технологічного розвитку, авіаційної інфраструктури, соціальної та екологічної складових. Тобто вона є складовою системи сталого розвитку авіаційного транспорту.

Системне дослідження сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі, розроблення, узгодження на найвищому державному рівні такої програми та її відповідне ресурсне забезпечення на середньострокову перспективу є необхідною умовою виходу на траєкторію сталого розвитку національної системи авіаційного транспорту України. Метою стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту є впровадження на національному рівні підходу до стратегічного управління на базі аналізу даних (*Strategic Data Driven Decision Making*).

1.5 Організаційно-економічний механізм забезпечення узгодженості системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту із цілями сталого розвитку національної економіки

Розроблено організаційно-економічний механізм забезпечення узгодженості системи стратегічного управління безпекою розвитку авіаційного транспорту із Цілями сталого розвитку національної економіки. Стратегічним документом глобального рівня ООН є Порядок денний сталого розвитку до 2030 року. Це план дій, орієнтований на забезпечення світового сталого розвитку в еконо-

¹ Загорулько В.М., Радченко О.А. Удосконалення організації авіаційних робіт в нових умовах господарювання. *Економічні проблеми розвитку транспорту України*: зб. наук. праць. Київ: КМУЦА, 1996. С. 102-104.

мічному, соціальному та екологічному напрямках, який гарантує, що жодна країна-член ООН не залишиться позаду. 17 Цілей сталого розвитку в порядку денному на 2030 р. можуть використовуватися як орієнтири для узгодженого розвитку країн-членів ООН. З урахуванням вищезазначеного можна стверджувати, що авіаційний транспорт є системою відкритого типу, на яку, з одного боку, впливає широкий спектр технічних, природних, людських та економічних загроз, а з іншого – вона сама є генератором суттєвих загроз для зовнішнього середовища. Визначено, що від результатів діяльності авіації безпосередньо або опосередковано залежить досягнення таких Глобальних цілей сталого розвитку (SDG): 4. Якісна освіта; 8. Гідна праця та економічне зростання; 9. Промисловість, інновації та інфраструктура; 11. Сталі міста та суспільства; 13. Зміни клімату; 16. Мир, справедливість і сильні інститути.

Визначений перелік Цілей сталого розвитку, у досягненні яких бере участь авіаційний транспорт, не є вичерпним. Щорічно зростає кількість держав, які також підключають авіацію до більшого кола Цілей сталого розвитку ООН, таких як 4, 8, 9, 11, 13, 14, 16 та 17. У майбутньому цей перелік тільки розширюватиметься.

При цьому досягнення зазначених цілей потребує відпрацювання теоретичних засад стратегічного управління безпекою авіації на національному рівні. Обґрунтовано, що головними завданнями для авіації є розвиток перевезень на національному, регіональному та глобальному рівнях з метою забезпечення економічних, соціальних й екологічних пріоритетів, а також підтримка прийняттого рівня безпеки національної авіації. Доведено, що розроблення теоретичних засад стратегічного управління безпекою авіаційної галузі має актуальність та практичне значення для сталого розвитку не тільки окремої галузі, але і національної, регіональної та глобальної економіки. Небезпечна авіація не має права на існування, а отже, кожна авіаційна катастрофа несе суттєву загрозу для суспільства та спричиняє не тільки прямі витрати, але й опосередковані, такі як руйнування іміджу держави та підприємств галузі, втрата довіри до авіації, синергетичні втрати в різних галузях економіки. Однак головною потенційною втратою є втрата життя та здоров'я людини, що становить основну цінність і не може бути обраховано лише прямими витратами у грошовому еквіваленті. Організаційно-економічний механізм стратегічного управління безпекою розвитку авіаційного транспорту наведено на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – Організаційно-економічний механізм стратегічного управління безпекою розвитку авіаційного транспорту

Джерело: Бугайко Д.О., Харазішвілі Ю.М. Теоретичні засади стратегічного управління безпекою авіаційної галузі у контексті забезпечення сталого розвитку національної економіки. *Вісник економічної науки України*. 2020. № 1 (38). С. 166-175.

Концептуально принциповим визначено врахування специфіки управлінського процесу сталого розвитку. На відміну від класичних управлінських систем, які працюють за принципом «From up to bottom» (згори вниз), управління сталим розвитком потребує забезпечення циклічності, тобто поєднання систем «From up to bottom» (згори вниз) та «From bottom to up» (знизу вгору). Можна стверджувати, що стратегічні цілі сталого розвитку є основними орієнтирами людства, але стратегії їх досягнення потребують постійного оновлення та вдосконалення на глобальному, регіонально-міжнародному й передусім національному рівнях.

Виклики людству з кожним роком мають усе більш критичний характер. За таких умов лише гнучка система стратегічного управління, що активно використовує інструментарій управління змін «Change Management» та випереджаючу систему управління інтегрованими ризиками, здатна запобігти катастрофічним наслідкам для життєдіяльності людства.

Міжнародна організація цивільної авіації, наголошуючи на необхідності зміни глобального підходу до вирішення проблеми безпеки авіації, імплементувала новий Додаток 19 до Конвенції про міжнародну організацію цивільної авіації «Управління безпекою польотів». На глобальному та регіональному рівнях системно впроваджується упорядкований підхід до управління безпекою, однак при цьому доведено, що найбільш дієвим інструментом підвищення рівня безпеки світового авіаційного транспорту є розвиток стратегічного управління безпекою авіації на національному рівні. Обґрунтовано, що управління національною безпекою авіації – це структури, контроль і прийняття рішень щодо процесів і процедур, які підтримують діяльність як окремих авіаційних організацій (мікрорівень), так і національної системи авіаційного транспорту в цілому (макрорівень).

Результатом стратегічного управління безпекою є надання відповідальним особам можливості приймати найбільш ефективні управлінські рішення щодо забезпечення сталого розвитку авіаційної галузі зокрема та національної економіки загалом.

Авіаційна галузь є складовою транспортного комплексу України, який, у свою чергу, є важливою складовою у структурі економіки країни та сполучною ланкою між усіма складовими

економічної безпеки для забезпечення базових умов життєдіяльності та розвитку держави і суспільства. Економічна безпека країни – це інтегральна характеристика комплексу взаємопов'язаних структурних складових безпеки, які відображають функціонування окремих сфер економіки: макроекономічної, інвестиційної, інноваційної, фінансової, соціальної, зовнішньоекономічної, енергетичної, продовольчої, демографічної, екологічної (використовується близько 100 індикаторів). Цей перелік може доповнюватись або уточнюватись як за складовими, так і за окремими індикаторами кожної з них. У свою чергу, економічна безпека є підсистемою системи вищого рівня – національної безпеки. Це підтверджує складність і багатогранність поняття «економічна безпека».

У класичному розумінні економіку країни слід розглядати в контексті сталого розвитку, що передбачає три традиційні складові: економічну, соціальну та екологічну. Однак новий Закон України «Про національну безпеку України» має суттєвий перекіс убік сфери безпеки та оборони з нехтуванням усіх інших найважливіших сфер безпеки (економічна, соціальна, екологічна), які є першорядними за важливістю, але в Законі віднесені до «інших». Головною тезою цього Закону є забезпечення ефективного функціонування сектору безпеки та оборони, який становить основу системи забезпечення національної безпеки. Насправді ж він є похідною від економічної та соціальної безпеки. Якщо не буде забезпечена економічна та соціальна безпека, то звідки візьмуться гроші для сфери безпеки та оборони?

Для вирішення цих питань застосовується універсальна методологія ідентифікації та стратегування у сфері національної та економічної безпеки¹, розроблена науковцями ІЕП НАН України. Вона дозволяє порівнювати індикатори різних сфер безпеки та науково обґрунтовувати стратегічні сценарії безпекового розвитку. Запропонована методологія є універсальною та цілком застосовна для авіаційної галузі.

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. 304 с.

Розроблення інституційних заходів базується на аналізі існуючих загроз і передбачає: програмування та планування політики, наукові розробки, міжнародні правові інструменти, інформаційне забезпечення, посилення ролі основних груп населення та ін.

Безпека авіаційного транспорту є важливою складовою концепції загальної національної безпеки, системи забезпечення особистої безпеки, безпеки суспільства і безпеки на транспорті від зовнішніх та внутрішніх загроз. Значення авіаційної галузі для комплексної національної економічної безпеки важко переоцінити. Як зазначено вище, у Глобальному плані забезпечення безпеки авіації на 2020-2022 рр. висвітлено головні пріоритети розвитку авіації, що сприяє сталому розвитку держав. Ці положення реалізуються на національному рівні всіх 193 країн-членів ІКАО.

Серед новітніх викликів сьогодення, які постають перед національною авіацією, слід відзначити динамічне зростання обсягів авіаційних перевезень в Україні та світі, розвиток і використання безпілотних авіаційних систем, польоти цивільної авіації в зонах військових конфліктів, забезпечення кібербезпеки. Дієвою відповіддю на ці виклики є рішення 40 сесії Асамблеї ІКАО та впровадження стратегій «No Country Left Behind» і «Aviation Uniting People of the World».

Системний підхід до управління безпекою авіаційного транспорту полягає в розвитку дієвої взаємодії держави та галузі (експлуатантів літаків і гелікоптерів, затверджених організацій із технічного обслуговування; організацій, відповідальних за конструкцію типу або виготовлення повітряних суден і двигунів, затверджених навчальних центрів, постачальників обслуговування повітряного руху й експлуатантів аеродромів).

Стратегічне управління безпекою авіаційного транспорту в умовах сталого розвитку національної економіки включає три складові, які інтегруються з метою вирішення комплексного завдання забезпечення безпеки авіації:

- 1) економічна (планування економічного розвитку авіації, технологічний розвиток, авіаційна інфраструктура, економічна безпека, авіаційна безпека);

2) соціальна (можливості здобуття освіти, основні послуги, здоров'я та гуманітарна допомога, підвищення якості життя);

3) екологічна (протидія змінам клімату (CORSA), авіаційний шум та емісія CO₂, NO_x екологічні технології та експлуатація, екологічне авіаційне паливо).

З урахуванням специфіки економічно-технологічного розвитку, соціальної та екологічної складових авіаційного транспорту запропоновано поняття комплексної національної безпеки авіаційного транспорту, яка є квінтесенцією економічної, соціальної та екологічної безпеки шляхом одночасного досягнення всіма складовими та індикаторами критеріїв сталого розвитку завдяки стратегічному управлінню. Доведено гіпотезу про те, що національна система управління безпекою авіаційного транспорту – це відкрита інтегрована система, яка має низку управлінських, функціональних та інформаційних зв'язків із підсистемами сталого розвитку та безпеки різних ієрархічних рівнів. Цілі сталого розвитку та авіаційний транспорт пов'язані з трьома ієрархічними рівнями стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту: глобальним, регіональним та національним. Ці рівні структурно взаємопов'язані управлінськими (безперечне виконання регіонами та країнами стандартів і добровільне дотримання рекомендованих практик ІКАО), функціональними (взаємодія глобальних, регіональних авіаційних організацій та національних регуляторів/стейкхолдерів) та інформаційними зв'язками (обмін інформацією з питань безпеки авіаційного транспорту).

На національному рівні інформаційні зв'язки цілей сталого розвитку є основою комплексу заходів щодо розвитку функціональних та управлінських зв'язків, спрямованих на системне досягнення цілей на національному рівні й забезпечення відповідного внеску держави – на регіональному та глобальному.

Ціль 4 «Якісна освіта» забезпечується в межах управління соціальною складовою авіаційного транспорту.

Ціль 8 «Гідна праця та економічне зростання» забезпечується в межах управління соціальною складовою за допомогою таких індикаторів, як рівень оплати праці у випуску авіаційного транспорту України та рівень зайнятості в авіаційному транспорті.

Ціль 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура» забезпечується в межах управління економічною та технологічною складовими у кластерах «Економічний розвиток авіації» та «Авіаційна інфраструктура» за допомогою таких індикаторів, як рівень інвестування авіаційного транспорту, рівень експортних послуг авіаційного транспорту, рівень імпорتنих послуг авіаційного транспорту, співвідношення внутрішніх і міжнародних авіаційних перевезень.

Ціль 11 «Сталі міста та суспільства» забезпечується в межах упровадження системного підходу до визначення рівня безпеки сталого розвитку авіаційного транспорту шляхом управління економічно-технологічним розвитком, соціальною та екологічною складовими авіаційного транспорту. Вирішення завдання сталого розвитку суспільства є квінтесенцією стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту в умовах сталого розвитку національної економіки.

Ціль 13 «Зміни клімату» забезпечується в межах управління екологічною складовою за допомогою таких індикаторів: співвідношення рівня емісії CO₂ авіаційного транспорту України до ВВП; рівень викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря; рівень витрат на охорону довкілля.

Ціль 16 «Мир, справедливість та сильні інститути» забезпечується в межах економічної та технологічної складових. Авіаційний транспорт України бере активну участь у гуманітарних місіях ООН у першу чергу в нестабільних регіонах, досягає значних результатів у протидії голоду та епідемічним захворюванням. Особливу роль у цьому відіграють вітчизняні транспортні авіакомпанії. Серед них безсумнівним лідером є авіакомпанія «Антонов», яка виконувала вантажні перевезення на найбільших у світі транспортних літаках Ан 225 «Мрія» та Ан-124 «Руслан».

Критичні елементи національного контролю за забезпеченням безпеки авіації ІКАО. Результатами стратегічного управління безпекою авіаційної галузі в умовах сталого розвитку національної економіки є досягнення державою високих показників реалізації 8 критичних елементів (КЕ) системи державного контролю за безпекою авіації:

КЕ 1. Основне авіаційне законодавство.

КЕ 2. Конкретні нормативні акти з питань експлуатації.

КЕ 3. Державна система цивільної авіації та державні функції контролю за забезпеченням безпеки авіації.

КЕ 4. Кваліфікація і підготовка персоналу.

КЕ 5. Технічний інструктивний матеріал, інструменти і надання інформації з точки зору безпеки авіації.

КЕ 6. Зобов'язання щодо видачі свідоцтв, сертифікації, санкціонування та утвердження.

КЕ 7. Зобов'язання щодо здійснення нагляду.

КЕ 8. Вирішення проблем безпеки авіації.

Відповідність вимогам критичних елементів є підґрунтям для підтримки державою задовільного рівня безпеки авіації.

Національне стратегічне управління безпекою з метою позитивного впливу на сталий розвиток національної економіки реалізується на рівні підприємств авіаційного транспорту. З урахуванням вищезазначеного другий розділ монографії буде присвячено розвитку теоретико-економічних і методологічних засад впливу стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на сталий розвиток національної економіки на рівні авіакомпаній, аеропортів при виконанні міжнародних авіаційних перевезень, взаємодії суб'єктів ринку авіаційної логістики у вирішенні завдань сталого розвитку національної економіки та інтеграції дистанційно пілотованих авіаційних систем у систему авіаційного транспорту України.

Розділ 2

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ РІВНЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В БЕЗПЕКОВОМУ ВИМІРІ



2.1 Виклики авіаційного транспорту України в умовах глобалізації ринку авіаційних перевезень

2.1.1 Світові тенденції розвитку авіаційної інфраструктури

Статистичні дані щодо цивільної авіації свідчать, що зростання основних показників авіаційних перевезень удвічі посилюється кожні п'ятнадцять років. Це набагато більш динамічне зростання, ніж інших галузей промисловості. Із 1960 р. стабільно підвищується попит на пасажирські, багажні, вантажні та поштові перевезення. Розвиток технологічного прогресу та пов'язані з ним інвестиції поєднуються і дають можливість помножити випуск авіаційної галузі на коефіцієнт більше 30. Таке розширення повітряного транспорту є вкрай вигідним для розвитку світової економіки, у першу чергу для показника світового виробництва (глобального ВВП), який при вимірюванні в реальному вираженні примножився більш ніж у п'ять разів за той самий період¹.

Однак структурний аналіз обсягів авіаперевезень дозволяє стверджувати, що динамічному зростанню повітряного руху послідовно протиставляються рецесійні цикли. Авіаційна галузь є системою відкритого типу, на яку впливає широкий спектр технічних, природних, людських й економічних загроз. Вона сама є генератором суттєвих загроз для зовнішнього середовища. Серед найбільших із них для цивільної авіації за всю історію розвитку слід відзначити такі: паливна криза (1973 р.), війна Ірану та Іраку (1981 р.), війна у Перській затоці (1991 р.), Азіатська криза (1997-1998 рр.), терористична атака у США 11 вересня (2001 р.), SARS (2003 р.),

¹ Aviation Benefits Report 2019. *The Industry High Level Group (IHLG)*. 2019. 76 p. URL: <https://www.icao.int/sustainability/Documents/AVIATION-BENEFITS-2019-web.pdf>

світова рецесія (2008 р.). Динаміку еволюції світового авіаційного транспорту в період до 2020 р. наведено на рис. 2.1.

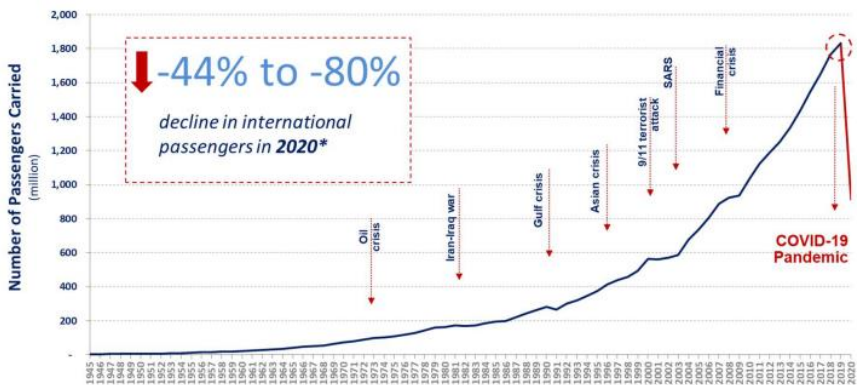


Рисунок 2.1 – Еволюція світового авіаційного транспорту в період до 2020 р.

Джерело: ICAO/Economic Development – Air Transport Bureau (2021). Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis. Montréal, Canada. 2021. 17 February / Economic Development – Air Transport Bureau. 2021. URL: <https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19/ICAO%20COVID%202021%2002%2017%20Economic>

Одним із найбільш загрозливих викликів в історії авіаційного транспорту є поширення нової смертельно небезпечної інфекції COVID-19, яка фактично призводить до карантинної блокади цілих регіонів і різкого скорочення кількості авіаційних перевезень або взагалі їх заборони.

Пандемія COVID-19 у 2020 р. суттєво вплинула на обсяги авіапасажи́рських перевезень. У цілому по галузі обсяг пасажиро-кілометрів зменшився на 65,9% порівняно з аналогічним періодом минулого року. Загалом за цей час було здійснено близько 1,5 млрд пасажирських поїздок. Зниження обсягу авіапасажи́рських перевезень у 2020 р. стало найбільшим із тих пір, як глобальні пасажиро-кілометри почали відстежувати (з 1950 р.). Як відзначено вище, починаючи з 1990 р. довгострокові середні темпи зростання промисловості становили приблизно 5% на рік.

Також пандемія призвела до погіршення умов ведення бізнесу, зменшення впевненості споживачів, різкого скорочення

доходів фірм і зайнятості населення, що безпосередньо вплинуло на індивідуальний рівень життя більшості населення планети. Світовий ВВП знизився на 3,6%, і це найбільше падіння в новітній історії. Але зменшення обсягу пасажиро-кілометрів було набагато більшим, ніж ВВП, через жорсткі заходи контролю, зокрема на міжнародному рівні. Унаслідок кризи, викликаної пандемією COVID-19, внутрішні авіаційні ринки стали більш стійкими, ніж міжнародні. Це пов'язано з тим, що внутрішні контрольні заходи, як правило, менш є менш жорсткими, ніж зовнішні. Отже, у 2020 р. обсяг світових внутрішніх пасажиро-кілометрів скоротився на 48,7% у річному обчисленні, тоді як для міжнародних пасажиро-кілометрів – на 75,6%. Частка ринку світових вітчизняних пасажиро-кілометрів також зросла з 36% галузевих пасажиро-кілометрів у 2019 р. до 54% у 2020 р.¹

2.1.2 Планування економічного розвитку авіаційного транспорту України

Україна – це авіаційна держава, яка має повний цикл розроблення та серійного виготовлення авіаційної техніки, комерційної експлуатації цивільної авіації, підготовки та перепідготовки професійних кадрів для галузі. Статистичні дані про діяльність авіаційного транспорту в Україні доцільно досліджувати за двома етапами: з 2010 по 2019 р. та окремо 2020 р. Основні тенденції розвитку авіаційного транспорту держави, які мали місце протягом першого етапу, свідчать про його стабільність у цей час. 2020 рік є роком форс-мажорних обставин світової пандемії COVID-19, яка становить критичну загрозу для його подальшого розвитку і негативно відображається практично на всіх показниках галузі. Протягом 2010-2019 рр. поступово зростає частка авіаційного транспорту в експортно-імпорتنих операціях країни: у 2019 р. обсяг експорту становив 1419,7 млн дол. США (15,5% від усього експорту транспортних послуг). Однак унаслідок пандемії COVID-19 у 2020 р. експорт авіаційного транспорту скоротився на 43,5% – до 802,2 млн дол. США. Аналогічна тенденція спостерігається і щодо імпорту авіаційного транспорту – 757,8 млн дол. США (48,6% від усього

¹ IATA. WATS World Air Transport Statistics 2021. URL: <https://www.iata.org/contentassets/a686ff624550453e8bf0c9b3f7f0ab26/wats2021-mediakit.pdf>

імпорту транспортних послуг). Через пандемію COVID-19 у 2020 р. експорт авіаційного транспорту скоротився на 58% – до 319,9 млн дол. США. Статистичні дані щодо експорту-імпорту транспортних послуг і послуг авіаційного транспорту у 2010, 2014-2020 рр. наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – **Експорт-імпорт транспортних послуг і послуг авіаційного транспорту, млн дол. США**

Показник	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Експорт</i>								
Транспортні послуги	7835,2	6102,0	5263,2	5300,5	5861,4	5851,4	9109,9	4988,4
З них послуги авіаційного транспорту	1181,9	1071,2	8536,1	8828,4	1091,7	1221,6	1419,7	802,2
<i>Імпорт</i>								
Транспортні послуги	1178,9	1376,5	1153,3	9892,7	1213,1	1464,8	1559,1	1061,0
З них послуги авіаційного транспорту	447,6	431,0	466,9	357,5	452,4	695,7	757,8	319,9

Джерело: Транспорт і зв'язок України 2020: стат. зб. Київ: Державна служба статистики України, 2021. 116 с.

Транспорт є ефективним каталізатором інвестицій. Так, лише за 7 років (2014-2020 рр.) в умовах політичної нестабільності, збройного конфлікту на сході України та світової пандемії COVID-19 в галузь було залучено 7,14 млрд грн капітальних інвестицій. Статистичні дані щодо капітальних інвестицій підприємств у 2010, 2014-2020 рр. наведено в табл. 2.2.

Ці результати є особливо актуальними, оскільки загальна кількість населення, задіяного в роботі на авіаційному транспорті, є не дуже великою (16 тис. осіб, або 2,5% від усього населення, задіяного в роботі на транспорті). При цьому концептуальним є те, що авіаційний транспорт акумулює високоосвічених людей із професійним рівнем компетенції з одним із найвищих рівнів середньомісячної заробітної плати, яка майже вдвічі більша за середню середньомісячну заробітну плату на транспорті. Однак, як зазначено вище, авіаційний транспорт має не тільки прями, але і непрямі та індуктивні впливи, тобто створює робочі місця в різних галузях

економіки та сприяє досягненню синергетичних соціальних ефектів сталого розвитку національної економіки. Статистичні дані щодо середньооблікової кількості та середньомісячної заробітної плати штатних працівників підприємств у 2010, 2014-2020 рр. наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.2 – Капітальні інвестиції підприємств за видами економічної діяльності (у фактичних цінах), млрд грн

ВЕД	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	19,59	15,50	18,70	25,11	37,94	50,08	43,79	34,88
Авіаційний транспорт	0,62	0,41	0,65	0,62	1,30	1,53	1,77	0,86

Джерело: там само.

Таблиця 2.3 – Середньооблікова кількість і середньомісячна заробітна плата штатних працівників підприємств за видами економічної діяльності

ВЕД	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Середньооблікова кількість, тис. осіб</i>								
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	824,3	731,0	661,4	659,9	655,2	648,4	635,1	625,8
Авіаційний транспорт	11,1	7,3	6,9	7,1	8,2	8,1	16,2	16,0
<i>Середньомісячна заробітна плата, грн</i>								
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	2658	3768	4653	5810	7688	9860	11704	11951
Авіаційний транспорт	6774	11967	18470	24688	31088	35651	27300	21685

Джерело: там само.

Динаміка зміни чисельності парку повітряних суден авіакомпаній відображає не стільки кількісну, скільки якісну зміну. Динамічне зниження кількості повітряних суден у 2010-2015 рр. зумовлене здебільшого поступовим зняттям з експлуатації економічно

невигідних і морально застарілих повітряних суден виробництва часів СРСР. Фактично у період з 2016 по 2019 р. авіакомпаніями оптимізовано сумарний флот у кількості близько 200 повітряних суден. Однак вплив пандемії COVID-19 у 2020 р. «оптимізував» парк повітряних суден авіакомпаній України на 25% – до 155. Статистичні дані щодо парку повітряних суден авіакомпаній України у 2010, 2014-2020 рр. наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – **Парк повітряних суден авіакомпаній України, од.**

Показник	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Літаки, вертольоти	395	222	196	208	200	205	205	155

Джерело: там само.

Дана тенденція компенсувалася оновленням парку новітніми економічними й екологічними модифікаціями повітряних суден західного виробництва (Боїнг, Ейрбас, Ембрайр та ін.). Авіакомпанії мали на меті не максимальне збільшення парку повітряних суден, а імплементацію політики оптимізації парку повітряних суден і масовий відхід від безпосередніх закупівель власних літаків до розвитку лізингових угод. Це є одним із захисних механізмів реагування на різкі зміни попиту на перевезення.

2.1.3 Тенденції розвитку авіаційної інфраструктури в Україні

Пасажирські авіап перевезення України. Так само, як і на глобальному рівні, існує пряма залежність виробничих показників галузі від негативного впливу зовнішніх чинників, які спричинили суттєвий спад пасажирських авіап перевезень, а саме: анексія АР Крим, збройний конфлікт на сході України, збиття Боїнгу-777 Малайзійських авіаліній, закриття повітряного простору над великою територією України, відмова від польотів над РФ тощо. Однак цивільна авіація – не тільки система відкритого типу, але й адаптивна система. І ці суттєві рецесійні тенденції були подолані за рахунок розвитку інфраструктури з урахуванням новостворених обмежень. Протягом періоду з 2010 по 2019 р. спостерігалось зростання обсягу перевезень пасажирів у 2,3 раза (з 6 до 14 млн пасажирів на рік). Відповідна тенденція притаманна й обсягу пасажирообороту,

який збільшився за цей період майже втричі (з 11 до 30,3 млрд пас. км).

Упродовж 2020 р. вітчизняними авіакомпаніями виконано комерційних рейсів на 56% менше, ніж у 2019 р. (45,3 та 103,3 тис. відповідно)¹.

Статистичні дані щодо обсягу перевезень пасажирів і пасажирообігу на транспорті та авіаційному транспорті України у 2010, 2014-2020 рр. наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – **Обсяги перевезень пасажирів і пасажирообігу на транспорті та авіаційному транспорті України**

Показник	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Перевезення пасажирів, млн осіб</i>								
Транспорт	6845	5902	5167	4854	4648	4487	4262	2570
Авіаційний транспорт	6	6	6	8	10	12	14	14
<i>Пасажирообіг, млрд пас. км</i>								
Транспорт	130,0	106,3	97,0	102,2	99,4	104,4	107,2	49,0
Авіаційний транспорт	11,0	11,6	11,4	15,5	20,4	25,9	30,3	10,1

Джерело: Транспорт і зв'язок України 2020: стат. зб. Київ: Державна служба статистики України, 2021. 116 с.

Сьогодні спостерігається одна з найбільших криз у світовій авіації, пов'язана з пандемією COVID-19. Економіка авіаперевезень є вкрай вразливою до впливу зовнішніх чинників, оскільки має низку фіксованих статей витрат, які необхідно сплачувати незалежно від стандартних чи форс-мажорних умов. У першу чергу це виплата лізингових внесків за парк повітряних суден, який наразі здебільшого складається з лізингових суден. Авіакомпанії в середньому сплачують 10 тис. дол. США на день за лізинг одного літака класу Боїнг 737-800 чи Ейрбас-320. Отже, щоденний лізинговий бюджет авіакомпанії «Міжнародні авіалінії України» може становити близько 300 тис. дол. США, авіакомпаній «Скайап» і «Роза вітрів» – до 100 тис. дол. До цих витрат додаються інші фіксовані статті: зарплата співробітників, страхування, підтримання льотної придатнос-

¹ Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік.
URL: <https://www.kmu.gov.ua/sites/davias-zvit-2020>

ті повітряних суден тощо. За таких умов саме випереджаюче управління ризиками та консолідаційні заходи з боку держави, експлуатантів літаків або вертольотів, затверджених організацій з технічного обслуговування, організацій, відповідальних за конструкцію типу або виготовлення повітряних суден і лізингових організацій, постачальників обслуговування повітряного руху, експлуатантів сертифікованих аеродромів, затверджених навчальних організацій можуть стати на заваді загальному руйнуванню галузі.

Специфікою відкритих систем є феномен «ефекту доміно». Якщо з ринку зникають організації одного сегменту, то це системно позначається на результатах діяльності інших, а також на загальній синергетиці діяльності галузі. Динаміку обсягів перевезень пасажирів авіаційним транспортом України у 2011-2020 рр. наведено на рис. 2.2.

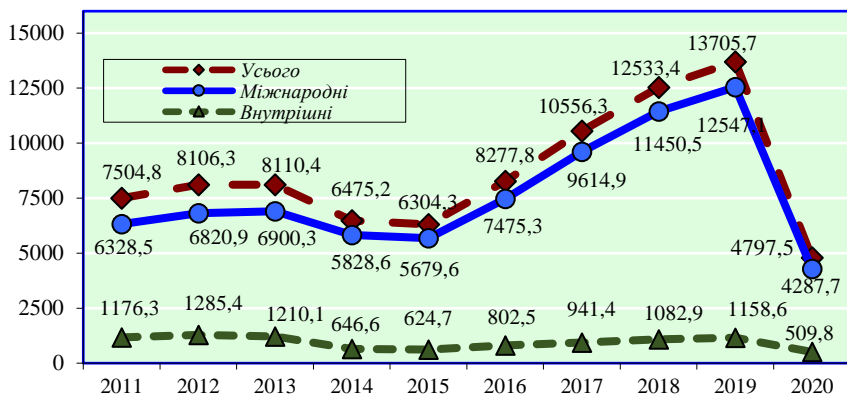


Рисунок 2.2 – Динаміка обсягів перевезень пасажирів авіаційним транспортом України у 2011-2020 рр.

Джерело: Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. URL: <https://www.kmu.gov.ua/sites/davias-zvit-2020>

При цьому обсяги пасажирських перевезень авіаційним транспортом України повернулися приблизно до рівня 2006-2007 рр., коли даний показник складав 4208,3 та 4928,6 тис. осіб відповідно. Пасажирські перевезення протягом року здійснювали 14 вітчизняних авіаперевізників. Найбільші обсяги виконано авіакомпаніями «Міжнародні авіалінії України», «Скайап», «Азур Ейр Україна» та «Роза вітрів», на частку яких припадає майже 98% загальних обсягів пасажирських перевезень вітчизняними авіакомпаніями.

Вантажні авіап перевезення України. На відміну від пасажирських перевезень, обсяги перевезень вантажів та пошти авіаційним транспортом України під час пандемії COVID-19 не зазнали критичного зменшення. За підсумками 2020 р. обсяги перевезень вантажів та пошти авіаційним транспортом України становили 88,3 тис. т (за 2019 р. – 92,6 тис. т). Загалом у звітному році перевезення вантажів і пошти виконували 20 вітчизняних авіакомпаній. Лідерами вантажоперевезень є авіакомпанія «ЗетАвіа», АТП ДП «Антонов», авіакомпанії «Максімум Ейрлайнс», «Міжнародні авіалінії України», «Константа» та «Скайап». Цими авіапідприємствами у звітному році виконано майже 90% загального обсягу перевезень вантажів і пошти. Слід зазначити, що більшу частину вантажоперевезень традиційно складала чартерні рейси в інших державах у рамках гуманітарних і миротворчих програм ООН, а також згідно з контрактами та угодами з іншими замовниками¹. Статистичні дані щодо обсягу перевезень вантажів і вантажообігу на транспорті й авіаційному транспорті України у 2010, 2014–2020 рр. наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Обсяги перевезень вантажів і вантажообігу у сфері транспорту та авіаційного транспорту України

Показник	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Перевезення вантажів, млн т</i>								
Транспорт	1765	1623	1474	1543	1582	1643	1579	1641
Авіаційний транспорт	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Вантажообіг, млрд ткм</i>								
Транспорт	418,7	353,6	334,7	344,2	364,2	361,3	355,0	313,2
Авіаційний транспорт	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3

Джерело: Транспорт і зв'язок України 2020: стат. зб. Київ: Державна служба статистики України, 2021. 116 с.

Діяльність аеропортів. Одним із найбільш вразливих щодо негативних наслідків пандемії COVID-19 елементів системи авіаційної інфраструктури України виявились аеропорти. На відміну від авіакомпаній, які здатні у критичні періоди різко зменшувати

¹ Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. URL: <https://www.kmu.gov.ua/sites/davias-zvit-2020>

свій флот повітряних суден за рахунок оперативної відмови від лізингових операцій, аеропорти не мають можливості швидко скорочувати власні операційні витрати. На рис. 2.3 наведено обсяг пасажиропотоків через аеропорти України у 2011-2020 рр.

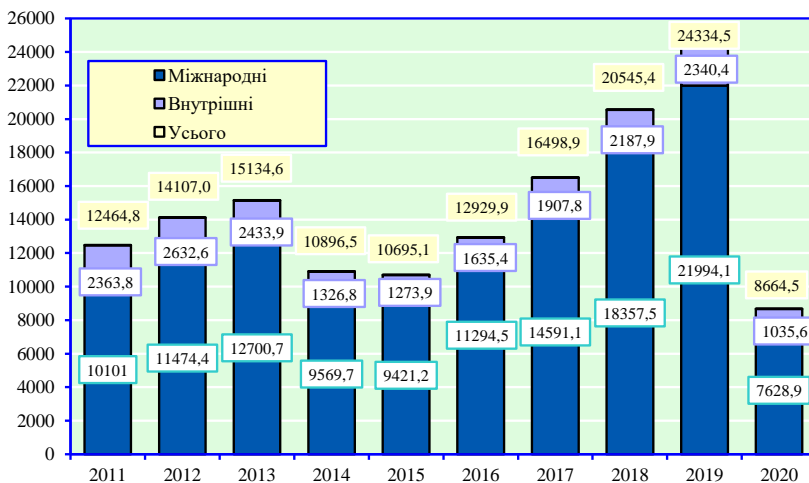


Рисунок 2.3 – Обсяг пасажиропотоків через аеропорти України, тис. осіб

Джерело: Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. URL: <https://www.kmu.gov.ua/sites/davias-zvit-2020>

Кількість відправлених і прибулих упродовж 2020 р. повітряних суден склала 94 тис. (проти 201,2 тис. за попередній рік). При цьому пасажиропотоки через аеропорти України скоротилися на 64,4%, поштовантажопотоки – на 13,3% та склали 8664,5 і 52,2 тис. т відповідно.

Сьогодні 97% усіх пасажиропотоків і майже 99% поштовантажопотоків сконцентровані в 6 основних аеропортах («Бориспіль», «Львів», «Київ» (Жуляни), «Одеса», «Харків», «Запоріжжя»). На рис. 2.4 наведено питому вагу провідних аеропортів у загальному обсязі пасажирських перевезень через аеропорти України.

За підсумками року кількість обслугованих пасажирів головним аеропортом країни «Бориспіль» зменшилася порівняно з 2019 р. на 66,2%. Пасажиропотоки через аеропорт «Київ» (Жуляни) скоротилися на 73,1%, «Львів» – на 60,4, «Одеса» – на 58,8, «Харків» – на 50,8, «Запоріжжя» – на 24,9%.

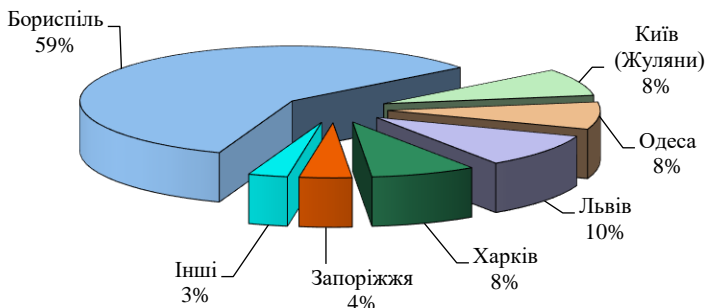


Рисунок 2.4 – Питома вага провідних аеропортів у загальному обсязі пасажирських перевезень через аеропорти України

Джерело: там само.

Застосування авіації в галузях економіки. За 2020 р. авіаційними підприємствами оброблено 287,8 тис. га сільськогосподарських площ, наліт під час виконання авіаційних робіт у галузях економіки становив 10,8 тис. год. (за 2019 р. – 360,7 тис. га і 8,8 тис. год. відповідно).

Обслуговування повітряного руху України. ДП ОПР «Укр аеро-рух» протягом 2020 р. забезпечив аеронавігаційним обслуговуванням 142 тис. польотів проти 335,4 тис. у 2019 р. Кількість обслугованих польотів, виконаних літаками і вертольотами авіакомпаній України, зменшилася на 54,7%, а зарубіжними – на 59,1%¹.

Отже, основними викликами авіаційного транспорту України в умовах глобалізації ринку авіаційних перевезень є анексія АР Крим, збройний конфлікт на сході України, збиття Боїнгу-777 Малайзійських авіаліній, закриття повітряного простору над великою територією України, відмова від польотів над РФ, збиття Боїнгу-737 Міжнародних авіаліній України в Ірані та найбільшою мірою пандемія COVID-19. Ці події позначилися практично на всіх макро-, мезо- та мікроекономічних показниках діяльності й інфраструктури авіаційного транспорту. Однак авіаційний транспорт – не тільки

¹ Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. URL: <https://www.kmu.gov.ua/sites/davias-zvit-2020>

система відкритого типу, але й адаптивна система. Сучасні виклики його діяльності вказують на необхідність розроблення стратегічних сценаріїв і відпрацювання механізму інституційного супроводу його подальшого сталого розвитку з урахуванням динамічного зовнішнього середовища, постійної зміни структури та інтенсивності загроз і чинників невизначеності.

2.2 Аналіз підходів до інтегрального оцінювання рівня сталого розвитку в безпековому вимірі

Виникнення нової парадигми розвитку суспільства – сталого розвитку – спонукало до активних пошуків національних підходів до управління сталим розвитком в Україні. Результатом цього стало розроблення проєктів концепцій сталого розвитку для забезпечення збалансованості економічного зростання, соціального розвитку та екологічної стійкості. Нова парадигма розвитку суспільства, що отримала назву «сталий розвиток» (sustainable development), була розроблена за результатами аналізу причин катастрофічної деградації навколишнього природного середовища в масштабах біосфери та пошуку шляхів подолання загроз довкіллю і здоров'ю людини.

Якщо не забезпечити просування за всіма трьома напрямками (підтримувати економічне зростання, сприяти соціальному розвитку, прагнути до екологічної стійкості) та не знаходити компромісних рішень між ними, то навряд чи можливим буде просування до сталого розвитку.

Важливим кроком на шляху пошуків сучасної парадигми майбутнього стало розроблення Національної парадигми сталого розвитку¹, у якій розглянуто сучасні тенденції, стратегічні засади та перспективні напрями сталого розвитку України. «... Стратегічне бачення сталого розвитку передбачає спочатку встановлення відстані від нього, на якій перебувають соціальна, економічна й екологічна складові. Тобто доцільно визначити відправну точку для кожної складової сталого (соціо-еколого-економічного) розвитку, від якої залежить його стратегічне бачення, а потім – застосовувати

¹ Національна парадигма сталого розвитку України / за заг. ред. Б.Є. Патона. Київ: ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2012. 72 с.

теоретичні підходи до обґрунтування стратегічних орієнтирів досягнення сталого розвитку»¹.

Отже, першочерговим завданням сталого розвитку є ідентифікація поточного стану, а саме розроблення методологічних підходів до інтегрального оцінювання. На офіційному рівні існують декілька підходів до інтегрального оцінювання рівня економічної безпеки та сталого розвитку:

підхід Мінекономрозвитку² (для макрорівня) та Держкомстату України³ (для регіонального рівня). Детальний аналіз недоліків цих підходів виконано в Національному інституті стратегічних досліджень⁴:

«...при оцінюванні стану науково-інноваційної діяльності застосовуються індикатори, які є поверховими ознаками інноваційності, що не дають уявлення про вплив на кінцевий результат економічної безпеки або економічного розвитку, вони відображають не інноваційний розвиток, а лише інноваційний потенціал країни (регіону), тобто ступінь здатності й готовності економічного суб'єкта здійснювати інноваційну діяльність;

визначення ваг складників економічної безпеки здійснюється виходячи з питомої ваги кількості аспектів, вибраних для розрахунку кожного, в їх загальній сумі або визначається експертним шляхом як відношення суми балів, які дали всі експерти даній сфері, до загальної суми балів, що вносить певну частку суб'єктивізму;

для розрахунку інтегрального індексу використовується лінійна (адитивна) форма замість мультиплікативної (нелінійної), яка більш адекватно відображає нелінійні процеси в економіці;

неповною мірою враховується тіньова складова економіки, зокрема не розраховуються: тіньова заробітна плата, тіньова зайнятість, тіньове проміжне споживання, тіньове завантаження

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. 304 с.

² Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України № 1277 від 29.10.2013 р. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ME131588.html

³ Про затвердження Методики розрахунку інтегральних регіональних індексів економічного розвитку: наказ № 114 від 15.04.2003 р. / Держкомстат України. URL: uazakon.com/documents/date_1a/pg_ibcnog/

⁴ Харазішвілі Ю.М. Адаптивний підхід до визначення стратегічних орієнтирів економічної безпеки України. *Економіка України*. 2014. № 5. С. 28-45.

капіталу, втрачені бюджетні надходження, енергоємність тіньової економіки, рівень реалізації потенціалу, частка оплати праці у випуску, рівень використання праці та технології виробництва, темп науково-технологічного прогресу;

нормування індикаторів визначається відносно деякого оптимального значення, що виключає можливість існування коридору оптимальних значень, перевищення оптимального значення та знаходження індикаторів у діапазоні верхніх порогових і критичних значень. При цьому, якщо поточні значення індикаторів перевищують порогові (або є нижчими порогових), що є нормою, то нормалізовані значення будуть більше 1, що порушує прийняті припущення;

в інтервалі між лівою та правою частинами оптимальних значень індикатора нормоване значення дорівнює 1, що призводить до неоднозначності трактування нормованих значень індикаторів при їх перерахунку в початкові одиниці вимірювання за використовуваними формулами нормування;

нормування індикаторів здійснюється відносно «розмаху варіації», яка є різницею між максимальним і мінімальним значеннями ознаки та має відомі недоліки: при значному відхиленні мінімального значення від нуля нормовані значення відображають не саму зміну індикатора, а зміну його діапазону, що не одне й те саме;

вибір п'яти діапазонів шкали градацій економічної безпеки (ЕкБ), причому однакових для всіх складових, відносно деякого оптимального значення є суб'єктивним і потребує обґрунтування;

нормування індикаторів здійснюється за п'ятьма різними масштабами, до того ж штучно вводиться округлення нормалізованого індикатора в діапазоні оптимальних значень (прирівнювання до одиниці) та за межами порогових значень (прирівнювання до нуля), що, по-перше, означає штучну втрату інформації, а по-друге, порушує безперервність функції інтегрального індексу й унеможливає його використання у процедурах оптимізації із застосуванням градієнтних методів при визначенні коефіцієнтів чутливості інтегрального індексу до зміни керованих параметрів (індикаторів);

визначення узагальненого інтегрального індексу як середнього арифметичного значень, розрахованих за двома методами нормалізації індикаторів (перший – в одному масштабному діапазоні, другий – за п'ятьма масштабними діапазонами), є некоректним із математичної точки зору та подібним до складання правильних дробів без приведення їх до спільного знаменника;

вагові коефіцієнти індикаторів і складових ЕкБ визначаються шляхом експертного опитування, що безперечно знижує теоретичну та практичну цінність одержаних результатів. Більш того, вагові коефіцієнти є постійними протягом усього періоду дослідження, що не відповідає дійсності. Потрібні динамічні вагові коефіцієнти, що визначаються формалізованим шляхом;

порогові значення, у тому числі оптимальні, визначаються експертним шляхом без наукового обґрунтування, що призводить до помилкових висновків про рівень безпеки;

використання темпових показників у вимірюванні темпів зростання, а не темпів приросту штучно знижує вплив таких індикаторів на інтегральний індекс, що є неприпустимим. Взагалі темпові показники недоцільно використовувати при інтегральному оцінюванні, оскільки при малих абсолютних значеннях можливі високі темпи зростання, що викривляє дійсність;

відсутність одночасної інтегральної згортки порогових та оптимальних значень індикаторів (нижніх і верхніх) одночасно з інтегральною згорткою індикаторів унеможлиблює співставлення в єдиному масштабі динаміки інтегрального індексу економічної безпеки або її складових із пороговими та оптимальними їх значеннями, що дає необхідну інформацію про стан економічної безпеки...».

Наприклад, у табл. 1 Стратегії¹ (Рівень економічної безпеки України за всіма складовими, %) рівень соціальної безпеки становить у 2018 р. 60%, що характеризує за визначеною шкалою задовільний стан соціальної безпеки. За розрахунками фахівців Інституту економіки промисловості НАН України² (рис. 2.5) рівень соціальної безпеки становить 0,38, або 48,2% від верхнього оптимального значення інтегральних порогових значень соціальної безпеки,

¹ Стратегія економічної безпеки України на період до 2025 р. Затв. указом Президента України від 11.08.2021 р. № 347/2021.

² Kharazishvili Y., Kwilinski A., Grishnova O., Dzwigol H. Social Safety of Society for Developing Countries to Meet Sustainable Development Standards: Indicators, Level, Strategic Benchmarks (with Calculations Based on the Case Study of Ukraine). *Sustainability*. 2020. № 12. URL: <https://doi.org/10.3390/su12218953>

Kharazishvili Y., Grishnova O., & Kamińska B. Standards of living in Ukraine, Georgia, and Poland: identification and strategic planning. *Virtual Economics*. 2019. № 2. С. 7-36.

складених інтегральною згорткою трьох складових (рівень життя¹, якість життя², демографічна складова³) та загалом 25 індикаторів зі своїми пороговими значеннями. Отже, у кожній складовій економічної безпеки існує своя шкала градацій рівнів безпеки.

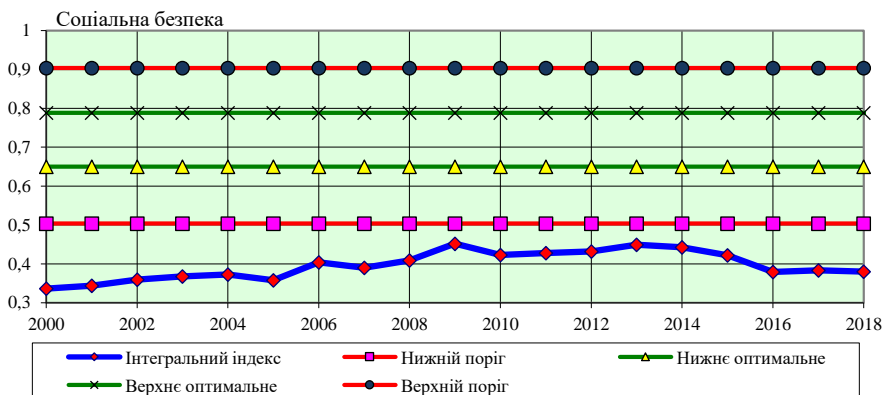


Рисунок 2.5 – Динаміка інтегрального індексу соціальної безпеки України порівняно з інтегральними пороговими значеннями

Отже, рівень соціальної безпеки у 2018 р. перебуває у критичній зоні – нижче нижнього порогу, що становить реальну загрозу економічній та національній безпеці. Навіть зростання рівня безпеки до 63,4% (до рівня нижнього порогового значення) не усуває цієї загрози. Градації рівня соціальної безпеки: 63,5, або 82,4% оптимального значення, – перебування у кризовій зоні; 82,5 – 100%. Головна мета забезпечення бажаного рівня безпеки – перебування інтегрального індексу в середині оптимального діапазону: на рівні

¹ Харазішвілі Ю.М. Стратегічні орієнтири рівня життя та рівня освіти як основа існування середнього класу в Україні. *Вісник економічної науки України*. 2019. № 1(36). С. 155-160.

² Харазішвілі Ю.М., Грішнова О.А. Якість життя в системі соціальної безпеки України: індикатори, рівень, загрози. *Економіка України*. 2018. № 11-12. С. 157-171.

³ Грішнова О.А., Харазішвілі Ю.М. Демографічна безпека населення України: індикатори, рівень, загрози. *Демографія і соціальна політика*. 2019. № 2(36). С. 65-80.

91,21% верхнього оптимального значення. Аналогічно визначення рівня градацій інших складових економічної безпеки потребує суттєвого уточнення.

Проблемам сталого розвитку присвячено національну доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна»¹, розроблену Міністерством економічного розвитку і торгівлі України, та дискусійну доповідь «Вимірювання досягнення цілей сталого розвитку регіонами України: вибір індикаторів та визначення базових рівнів»², підготовлена групою дослідників за підтримки Офісу ПРООН в Україні.

У національній доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна» викладено орієнтири досягнення Україною Цілей сталого розвитку, затверджених на Саміті ООН зі сталого розвитку у 2015 р. Головними зауваженнями є такі:

відсутність інтегральної оцінки рівня сталого розвитку загалом і за класичними складовими сталого розвитку (економічною, соціальною, екологічною);

наявність темпових індикаторів є небажаною, оскільки це викривить інтегральну оцінку;

відсутність наукового обґрунтування та визначення вектора порогових значень;

наявність абсолютних індикаторів разом із відносними, що унеможливило інтегральну оцінку;

відсутність у переліку будь-яких тіншових індикаторів, що неадекватно реальній економіці;

дублювання абсолютних і відносних індикаторів;

відсутність наукового обґрунтування можливих орієнтирів індикаторів.

Зауваження до дискусійної доповіді «Вимірювання досягнення цілей сталого розвитку регіонами України: вибір індикаторів та визначення базових рівнів» полягають у такому:

застосування абсолютних показників разом із відносними індикаторами є недоцільним. Наприклад: 9.1.2. Обсяг перевезених

¹ Цілі сталого розвитку: Україна: національна доповідь / Міністерство економічного розвитку і торгівлі, 2017. 176 с.

² Вимірювання досягнення цілей сталого розвитку регіонами України: вибір індикаторів та визначення базових рівнів: аналітичне дослідження. Матеріали до дискусії. Київ, 2019. 276 с.

вантажів, млн т. Інтенсивність перевезення вантажів не суперечить принципам інтегрального оцінювання;

застосування методу горизонтального порівняльного аналізу кожного індикатора шляхом знаходження відхилення від значення базового рівня національного показника 2015 р. Відхилення слід визначати не від «базового рівня 2015 р.», а від критерію цього індикатора при сталому розвитку;

для кожного індикатора кожного регіону вихідні дані нормовано до інтервалу $[0; 1]$ від мінімального і максимального значення сукупності з урахуванням стимуляторів і дестимуляторів. Таке нормування можна порівняти з приказкою «варитися у власному соку», тобто воно унеможливає міжнародні порівняння. Тому максимальні та мінімальні значення індикаторів мають обиратися для розвинутих країн і регіонів, які можуть бути взірцем, а не серед власних занепадаючих регіонів щодо сталого розвитку;

одержаний інтервал поділено на 10 рівних відрізків із кроком 0,1. Кожному значенню нормованого показника присвоєно бал від 1 до 10 залежно від того, до якого відрізка воно належить. Такий розподіл діапазону свідчить про неспроможність наукового обґрунтування безпечних і небезпечних меж, є штучним та не відповідає дійсності. Він буде нелінійним, тобто буде достатньо 3-4 градації;

відсутність наукового обґрунтування меж безпечного існування зводить нанівець оцінку рівня сталого розвитку;

з огляду на певні обмеження у зв'язку з доступністю і наявністю даних для всіх регіонів та з метою уникнення викривлення зведених даних *пропонується не застосовувати розрахунок інтегральних показників усієї сукупності обчислених даних. Натомість для порівняльного аналізу та графічної інтерпретації даних обрано по одному «провідному індикатору» з кожної цілі.*

Недоцільною є пропозиція Мінекономіки здійснити перерахунок рівня економічної безпеки України у Стратегії¹ за складовими економічного характеру, що також не відповідатиме дійсності. Особливо це стосується соціальної безпеки, яка є не тільки занадто спрощеною, але взагалі не враховується при перерахуванні. Економічна безпека не може існувати без соціальної: хто

¹ Стратегія економічної безпеки України на період до 2025 р.: затв. Указом Президента України від 11.08.2021 р. № 347/2021.

працюватиме для підвищення рівня економічної безпеки (навіть спрощеної)? Достатньо подивитися на статистику впливу кадрів з України.

Перелік індикаторів також потребує вдосконалення, урахування інших тіньових індикаторів, окрім рівня тінізації: 22% від ВВП у 2020 р. Серед запланованих заходів – жодного щодо обґрунтування рівня заробітної плати найманих працівників, детінізації економіки та зниження рівня коруптованості. Отже, у поданому варіанті Стратегія потребує суттєвого опрацювання.

Головним інструментом вимірювання інноваційного розвитку країн Євросоюзу є Європейське інноваційне табло (EIS), для якого з 2017 р. система вимірювання була значною мірою переглянута. Нова система вимірювання EIS¹ представлена чотирма групами показників, що включають 10 інноваційних вимірів та 27 різних індикаторів:

«рамкові умови» – охоплюють основні чинники інноваційної діяльності, що є зовнішніми для фірми, і три інноваційні аспекти: людські ресурси, привабливі системи досліджень, а також інноваційне середовище;

«інвестиції» – включають державні та приватні інвестиції в дослідження та інновації, фінансування та підтримку, а також інвестиції фірм;

«інноваційна активність» – інноваційні зусилля на рівні фірми, згруповані за трьома інноваційними вимірами: новатори, зв'язки та інтелектуальні активи;

«вплив» – вплив інноваційної діяльності компаній на два інноваційні аспекти: зайнятість і торгівлю.

Використання спеціальної методології дозволяє розраховувати для кожної країни Зведений інноваційний індекс (Summary Innovation Index – SII)² (EIS 2020 Methodology Report): після розрахунку кожного з 27 індикаторів дані проходять процес нормування для того, щоб перевести варіацію нормалізованих показників в інтервал від 0 до 1. Нормування здійснюється за методом «розмах

¹ European Innovation Scoreboards. 2020. European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. URL: <http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards>

² EIS 2020 Methodology Report. 20.05.2020. URL: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/41861>

варіації». Для цього розраховуються мінімальні та максимальні значення індикаторів. Після нормалізації даних знаходять середнє арифметичне значення індикаторів, що формує узагальнений інноваційний індекс – SI , а потім його відносне значення до SI ЄС у відсотках.

До цієї методології є такі зауваження: «Щодо нормування за методом «розмах варіації»: якщо мінімальні значення наближаються або дорівнюють нулю, то нормовані значення дуже добре відтворюють у деякому масштабі динаміку нормованих індикаторів. Але при значному відхиленні мінімального значення індикатора від нуля динаміка нормованого індикатора все більше відхиляється від відображення динаміки вихідного індикатора, моделюючи не його динаміку, а динаміку зміни його діапазону, що не одне й те саме. Отже, зміна динаміки нормованих індикаторів призводить до зміни факторного навантаження та, як наслідок, до зміни вагових коефіцієнтів, а отже, викривлення динаміки інтегрального індексу»¹.

Важливими є зауваження і щодо визначення вагових коефіцієнтів й індикаторів впливу: «Важко уявити, що всі індикатори мають однаковий вплив на інтегральний індекс (1/27). Це дуже значне спрощення, яке не відповідає дійсності. Тому потрібне формалізоване визначення вагових коефіцієнтів. Експертні оцінки сповнені суб'єктивізму та не виключають принципових помилок. Більш того, вагові коефіцієнти не можуть бути постійними – вони є динамічними»². «...Суттєві зміни в політичній та зовнішньоекономічній ситуації призводять через деякий час до радикальних змін емпіричних оцінок економетричних взаємозв'язків, а це, у свою чергу, спричиняє зміни вагових коефіцієнтів»³. В іншому разі така оцінка індексу

¹ Kharazishvili, Y., Kwilinski, A., Dzwigol, H., Liashenko, V., & Lukaszczuk, L. Identification and Comparative Analysis of Ukrainian and Polish Scientific-Educational and Innovative Spaces of European Integration. In Khalid S. Soliman (Ed.). *Proceedings of the 37th International Business Information Management Association (IBIMA)*. 2021. P. 3707-3721.

² Kharazishvili, Y., Kwilinski, A., Dzwigol, H., Liashenko, V. Strategic European Integration Scenarios of Ukrainian and Polish Research, Education and Innovation Spaces. *Virtual Economics*. 2021. № 4(2). P. 7-40. URL: [https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02\(1\)](https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02(1))

³ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. 304 с.

СИ буде відображати «середню температуру по шпиталю». Крім того, відсутність формалізованого визначення меж безпечного існування для кожного індикатора – вектора граничних значень призводить до штучного розподілу градацій інтегрального індексу (інноваційні лідери, сильні новатори, помірні новатори, скромні новатори) замість поділу діапазону інтегрального індексу на оптимальні, кризові та критичні зони, для яких існують науково обґрунтовані підходи. Неможливість порівняння результатів розрахунків за кожним роком свідчить про недосконалість методології оцінювання.

Із 27 індикаторів EIS 22 являють собою ресурсні компоненти, які характеризують можливості окремих ресурсів для здійснення інноваційної діяльності в країні. Тобто розглядаються зовнішні ознаки інноваційної активності, які не дають уявлення про те, як ці зовнішні ознаки вплинули (якщо взагалі вплинули) на кінцевий результат економічного зростання або соціально-економічного розвитку. Інноваційний потенціал, якщо він не реалізований у кінцевому продукті (у даному випадку – в результуючих показниках соціально-економічного розвитку), може надовго залишатися тільки потенціалом. Висловлюючись мовою математики, наявність інноваційного потенціалу або зовнішніх ознак інноваційної активності для визначення рівня інноваційного розвитку є умовою необхідною, але недостатньою.

Результуючі індикатори EIS (їх лише 5) розподілені на дві групи: вплив на зайнятість і вплив на продаж. Два індикатори зайнятості також можна віднести до ресурсних, тому що підвищення рівня зайнятості – це умова (не завжди необхідна) збільшення результату, а не сам результат. Отже, результуючими інноваційними індикаторами можна вважати такі: середній та високотехнологічний експорт продукції, експорт наукомістких послуг (Knowledge-intensive services exports), продаж нових товарів для ринку та нових для фірм інноваційних продуктів.

Отже, в цьому результуючому переліку індикаторів немає найважливішого – індикатора науково-технологічного прогресу (НТП), визнаного у всьому світі найважливішим чинником якісних змін економічної системи, що залежить від техніко-технологічних і організаційно-управлінських інновацій, ефективності використання ресурсів,

моделі організації виробництва товарів і послуг, існуючих тарифів на енергію та ресурси, рівня кваліфікації робочої сили, частки оплати праці у випуску, витрат на дослідження, розробки, інноваційну діяльність та освіту, правового середовища та ін. У зв'язку з цим дуже важливим є визначення ступеня впливу всіх ресурсних індикаторів – зовнішніх ознак інноваційної діяльності – на темпи НТП, тобто тієї частини збільшення ВВП країни, яка «зобов'язана» зростанню реалізованого інноваційного потенціалу країни разом з іншими чинниками.

Крім того, у Стратегії визначено основні напрями та пріоритети реалізації шляхом декларування необхідних заходів на кшталт: забезпечення, підвищення, створення, формування, оновлення, упровадження, удосконалення, залучення, розроблення та ін. Між тим встановлення пріоритетних напрямів таких стратегій не забезпечує здійснення очікуваної цілеспрямованої політики держави, тому що не дає чітких, конкретних результатів дії – кількісних стратегічних орієнтирів індикаторів, моніторинг яких дозволив би контролювати процес розвитку цих напрямів.

Наприклад, немає відповіді на те, як повинні змінюватись індикатори економічної безпеки у кожному році та які значення при цьому будуть приймати інтегральні індекси різних сфер економіки та інтегральний індекс ЕкБ у цілому для різних сценаріїв розвитку, що необхідно для моніторингу та визначення ефективності відповідальних осіб держави.

Перелічені недоліки зазначених Методичних рекомендацій та Стратегії економічної безпеки не тільки створюють проблему адекватної ідентифікації рівня безпеки та свідчать про недосконалість офіційних методичних підходів до оцінювання рівня економічної безпеки та рівня соціально-економічного розвитку, але й унеможливають розроблення науково обґрунтованої стратегії розвитку.

З урахуванням вищевикладеного методологія ідентифікації та стратегування рівня безпеки або сталого розвитку потребує пересмислення та розроблення нових наукових підходів, які виключали б недоліки існуючих.

2.3 Методологія ідентифікації рівня сталого розвитку

2.3.1 Концепція сталого розвитку як управлінська конструкція

Виникнення нової парадигми розвитку суспільства – сталого розвитку спонукало до активного пошуку національних підходів до управління сталим розвитком в Україні. Результатом цього стало розроблення проєктів концепцій сталого розвитку.

З одного боку, завдяки технологіям процес виробництва стає більш ефективним, підвищуючи тим самим конкурентоспроможність країн і знижуючи їх уразливість через коливання на ринках, з іншого – економічне зростання спричиняє збільшення обсягу використаних ресурсів, матеріалів і викопного палива, що призводить до забруднення і деградації довкілля, особливо в країнах із низьким рівнем доходу. Тому якщо країни не будуть здійснювати кроків за всіма трьома напрямками – підтримувати економічне зростання, сприяти соціальному розвитку та прагнути до екологічної стійкості, то малоймовірно, що вони далеко просунуться на шляху до сталого розвитку. Така концепція безпосередньо узгоджується з трактуванням економічної безпеки.

У цілому в Україні немає збалансованості економічного, соціального й екологічного розвитку. Крім того, у відомих стратегіях відсутні зрозумілі критерії досягнення сталого розвитку як загалом, так і на рівні складових. Таким чином, вони мають переважно декларативний характер, який не дає чіткого уявлення про результати дії – науково обґрунтовані кількісні орієнтири складових та індикатори по кожному року, моніторинг яких дозволив би контролювати процес розвитку визначених напрямів.

Еволюція концептуальних підходів до забезпечення національної безпеки призвела до появи поняття «національна стійкість»¹, що передбачає не відсутність, а постійну наявність потенційних загроз та обумовлює необхідність функції адаптації. На перший погляд, існуючі розбіжності між національною безпекою та стійкістю їх роз'єднують, але насправді це тільки підкреслює

¹ Резнікова О.О. Забезпечення національної безпеки і національної стійкості: спільні й відмінні риси. *Вісник Львівського університету*. Серія філос.-політолог. студії. 2018. Вип. 19. С. 170-175.

багатогранність даних понять, як наприклад, у статичному та динамічному режимах функціонування.

Стратегічне бачення сталого розвитку передбачає спочатку визначення відстані від сталого розвитку, на якій перебувають його складові, а потім застосування теоретичних підходів до обґрунтування стратегічних орієнтирів досягнення сталого розвитку. Відомі підходи до класичного прогнозування динаміки інтегральних індексів за допомогою поліномів або регресійних рівнянь дискредитують взагалі економіко-математичне моделювання та вихолощують складність такого багатовимірного поняття, як сталий розвиток або безпека. Цілком очевидно, що класичні методи прогнозування тут є недоцільними. По-перше, прогнозування дає продовження існуючих тенденцій на майбутнє; по-друге, воно завжди містить помилку; по-третє, необхідно знати, як мають змінюватися складові й індикатори сталого розвитку або безпеки для досягнення бажаного стану розвитку.

Отже, з урахуванням важливості збалансованого розвитку економіки можна стверджувати, що ефективна соціо-еколого-економічна модернізація (країни, регіонів або видів економічної діяльності) має ґрунтуватися на поєднанні збалансованого розвитку економічної, соціальної, екологічної та інституційної складових із позицій безпеки кожної з них. Тобто концепція має містити найбільш пріоритетні напрями розвитку об'єкта управління на визначену перспективу та є по суті сценарієм досягнення цілей. Крім того, в концепції визначаються шляхи переходу від поточного становища об'єкта управління до бажаного відповідно до цілей, поставлених суб'єктом управління.

Для вирішення цих питань запропоновано універсальну методологію ідентифікації та стратегування у сфері національної безпеки¹, яка дозволяє порівнювати індикатори різних сфер безпеки, обґрунтовувати стратегічні сценарії безпекового розвитку та базуватися на «трьох китах»:

- 1) прикладна теорія систем;
- 2) теорія управління;

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія. НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 34-46.

3) економічна кібернетика.

Основою методології є концепція сталого розвитку в безпечному вимірі як управлінська конструкція, що містить загальне системне уявлення про шляхи переходу від поточного становища об'єкта управління до бажаного та включає такі етапи:

ідентифікація: визначення структури об'єкта безпеки; формування системи індикаторів; визначення меж безпечного існування – наукове обґрунтування вектора граничних значень; вибір форми інтегрального індексу; вибір методу нормування; наукове обґрунтування динамічних вагових коефіцієнтів; одночасна інтегральна згортка індикаторів та їхніх граничних значень; визначення переліку та важливості впливу загроз;

стратегування: цілепокладання – визначення стратегічних цілей; побудова майбутньої траєкторії бажаного розвитку; синтез стратегічних орієнтирів складових та індикаторів об'єкта безпеки через декомпозицію інтегральних індексів за допомогою адаптивних методів регулювання з теорії управління; виконання процедури «денормування» – перехід від безрозмірних індикаторів до макропоказників у природних одиницях вимірювання.

2.3.2 Структура та система індикаторів сталого розвитку авіаційного транспорту

Сьогодні у світі немає єдиної загальноприйнятої системи індикаторів сталого розвитку (економічної безпеки, сталого розвитку, національної стійкості та ін.). Однак кожна з країн, яка намагається реалізувати стратегію сталого розвитку, прагне розробити свій набір індикаторів стійкості. Тому більшість науковців розходяться в точках зору на кількість індикаторів та їх зміст. Крім того, виникають й інші питання. Зокрема, немає єдиної достовірної статистики, дані щодо одних і тих самих індикаторів часто не збігаються. Відсутність необхідної статистичної інформації ускладнює використання індикаторів у багатьох країнах. Це означає, що стратегія сталого розвитку має передбачати також розвиток статистичних служб у країнах, що переходять до її реалізації. Тому не слід забувати, що істинним критерієм побудови будь-якої системи є можливість її обліку.

Отже, будь-який наведений перелік складових та індикаторів сталого розвитку відображає бачення авторів. Більш того, жоден

набір індикаторів не може бути досконалим й остаточним, тому потребує подальшого розроблення та вдосконалення, щоб відповідати конкретним країнам, пріоритетам і можливостям. Будь-які пропозиції щодо вдосконалення індикаторів затверджуються або відхиляються відповідальним виконавцем або відповідальною групою виконавців.

Однак усе-таки існують деякі принципи формування системи індикаторів¹:

системності, за яким поводження кожної складової безпеки або індикатора впливає на поводження системи, а кожна складова або індикатор впливає на неї у взаємодії з хоча б іще з однією складовою або індикатором;

комплексності, тобто охоплення всіх істотних складових й індикаторів економічної безпеки, де кожен індикатор характеризує вплив чинника або їх групи на стан системи;

ієрархічності, тобто ранжування індикаторів за значенням – від загальних до часткових. Першу групу складають зведені й узагальнюючі індикатори, які забезпечують повну інтегральну характеристику основних напрямів забезпечення безпеки держави; другу – індикатори, які доповнюють загальні, виходячи з впливу на стан системи;

адекватності, що забезпечує формування мінімального набору індикаторів досліджуваного об'єкта, які адекватно відображають реальний стан об'єкта;

однозначності, тобто можливості трактування первинних показників як стимуляторів або дестимуляторів економічного розвитку;

безперервності, що припускає коригування тих чи інших індикаторів системи або введення в неї додаткових індикаторів за умови надходження нових даних або розроблення нових методів розрахунку нових важливіших індикаторів, які до цього не публікувались органами державної статистики;

доступності, що визначає використання лише тих індикаторів, розрахунок яких може забезпечувати наявна (у діючих формах

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія. НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 56-58.

обліку та статистичної звітності) інформація, що характеризується достатнім ступенем достовірності. Даний принцип вступає у протиріччя з головним принципом – безперервності й обумовлює неможливість подальшого розвитку методології оцінювання рівня безпеки.

Цей етап передбачає деталізацію складових та їх індикаторів, формування динаміки індикаторів, виявлення їх приналежності до стимуляторів (S), збільшення яких є бажаним, або дестимуляторів (D), зменшення яких є бажаним. Сталий розвиток авіаційного транспорту є інтегральною характеристикою стану економічної системи, оскільки включає низку підсистем – найважливіших взаємопов'язаних структурних складових розвитку економічної системи, які відображають функціонування окремих сфер об'єкта дослідження: економічної, технологічної, соціальної та екологічної складових. З урахуванням запропонованого організаційно-економічного механізму узгодження цілей сталого розвитку зі стратегічним управлінням безпекою сталого розвитку авіаційного транспорту розроблено структуру сталого розвитку¹ (рис. 2.6).

Структура представляє відповідне ієрархічне наповнення підпорядкованих складових з урахуванням доступності макропоказників в офіційних джерелах інформації (Держкомстат України) та можливості розрахунку за допомогою макроекономічних моделей загальної макроекономічної рівноваги².

Розроблено систему індикаторів сталого розвитку авіаційного транспорту, яка відносить до економічної складової індикатори питомої ваги ВДВ авіаційного транспорту, рівень інвестування, рівні експорту й імпорту транспортних послуг, рівень тінізації авіаційного транспорту; до технологічної – коефіцієнти технологічності та завантаження капіталу, рівні використання пасажиромісткості та оновлення основних засобів; до авіаційної інфраструктури – вантажну та пасажирську транспортну ємність, середню відстань перевезення вантажів і пасажирів,

¹ Bugayko D., Kharazishvili Yu., Liashenko V., Kwilinski A. Systemic approach to determining the safety of sustainable development of air transport: indicators, level, threats. *Journal of European Economy* [Ternopil]. 2021. Vol. 20. № 1 (76). January-March. P. 146-182.

² Харазішвілі Ю.М., Любич О.О. Системне моделювання соціально-економічного розвитку. *Банківська справа*. 2006. № 3. С. 46-65.

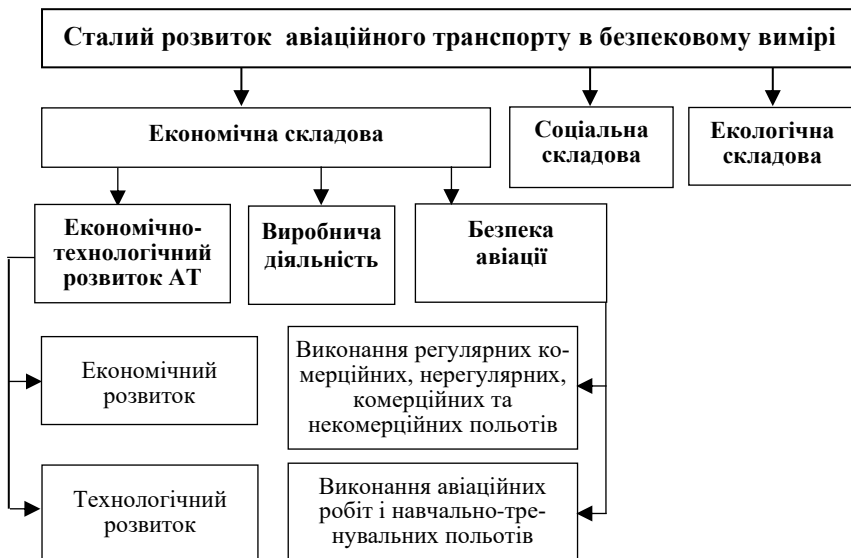


Рисунок 2.6 – Ієрархічна структура підпорядкованості складових сталого розвитку авіаційного транспорту

співвідношення внутрішніх та міжнародних авіаційних перевезень; до безпеки авіації – коефіцієнти аварійності для польотів та робіт; до соціальної складової – рівні оплати праці, зайнятості, тіньової оплати праці, тіньової зайнятості та коефіцієнт рухливості населення; до екологічної складової – рівні емісії CO₂, викидів забруднюючих речовин та витрат на охорону довкілля, що дозволяє адекватно оцінити поточний стан авіаційної галузі (табл. 2.7).

Загалом запропоновано 29 індикаторів, перелік яких може змінюватися залежно від цілей та глибини дослідження. У зв'язку з наявністю індикаторів, що використовують ВДВ та випуск авіаційного транспорту, а також із відсутністю відкритих даних щодо ВДВ і випуску окремо за кожним видом транспорту авторами разом із А. Шевченком¹ запропоновано виконати приблизний розрахунок

¹ Шевченко А.І. Стратегування сталого розвитку виробничої інфраструктури національної економіки з позицій безпеки: автореф. дис. ... канд. екон. наук. за спеціальністю 08.00.03 – Економіка та управління національним господарством / ІЕП НАН України, 2020. 36 с.

Таблиця 2.7 – Складові та індикатори підсистем сталого розвитку авіаційного транспорту

Складова	Індикатори
1	2
1. <i>Економічна</i> 1.1 Економічно-технологічний розвиток	<p>1.1.1 Економічний розвиток:</p> <ul style="list-style-type: none"> - питома вага ВДВ авіаційного транспорту у ВДВ транспорту і зв'язку, % (S); - рівень інвестування авіаційного транспорту, % до випуску авіаційного транспорту (S); - рівень експортних послуг авіаційного транспорту, % від загального експорту транспортних послуг (S); - рівень імпортних послуг авіаційного транспорту, % від загального імпорту транспортних послуг (D); - рівень тінзації авіаційного транспорту, % від офіційної ВДВ (D) <p>1.1.2 Технологічний розвиток:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коефіцієнт технологічності авіаційного транспорту, частка ВДВ у випуску (S); - коефіцієнт завантаження капіталу (S); - рівень тіншового завантаження капіталу, % офіційного завантаження (D); - рівень використання пасажиромісткості літаків і вертольотів (S), %; - рівень оновлення основних засобів (S), %
1.2 Виробнича діяльність	<ul style="list-style-type: none"> - вантажна транспортосмість ВВП по авіаційному транспорту (відношення вантажообігу до ВВП) (D); - пасажирська транспортосмість ВВП по авіаційному транспорту (відношення пасажирообігу до ВВП) (D); - середня відстань перевезення вантажу (відношення вантажообігу до обсягу перевезення вантажу) (S); - середня відстань перевезення пасажирів (відношення пасажирообігу до обсягу перевезення пасажирів) (S); - співвідношення внутрішніх і міжнародних авіаційних перевезень (S)
1.3 Безпека авіації	<p>1.3.1 Виконання регулярних комерційних, нерегулярних комерційних і некомерційних польотів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коефіцієнти аварійності (катастрофи) (D); - коефіцієнти аварійності (аварії) (D); - коефіцієнти аварійності (серйозні інциденти) (D) <p>1.3.2 Виконання авіаційних робіт і навчально-тренувальних польотів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коефіцієнти аварійності (катастрофи) (D); - коефіцієнти аварійності (аварії) (D); - коефіцієнти аварійності (серйозні інциденти) (D)

1	2
2. Соціальна	<ul style="list-style-type: none"> - рівень оплати праці у випуску авіаційного транспорту, України (S); - рівень зайнятості в авіаційному транспорті, % до середньо-облікової кількості штатних працівників авіаційного транспорту по відношенню до загальної середньооблікової кількості штатних працівників (транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність) (S); - коефіцієнт рухливості населення (S); - рівень офіційної ВДВ, створеної тінговою оплатою праці, % офіційної ВДВ АТ (D); - рівень тінгової зайнятості, % офіційної зайнятості АТ (D)
3. Екологічна	<ul style="list-style-type: none"> - рівень емісії CO₂ авіаційного транспорту до ВДВ (D); - рівень викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (D); - рівень витрат на охорону довкілля (S)

Джерело: розроблено авторами.

цього показника, суть якого полягає у пропорційному визначенні ВДВ або випуску конкретного виду транспорту як виконаної роботи від ВДВ та випуску по транспорту та зв'язку в цілому через середньозважену суму вантажо- та пасажирообігу за звітний період.

З урахуванням вищезазначеного та з використанням даних КВЕД-2005 «Діяльність транспорту та зв'язку», КВЕД-2010 розділ 51 «Авіаційний транспорт», статистики з безпеки авіації з періодичного видання Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів із цивільними повітряними суднами за 2013-2019 рр. виконано розрахунок ВДВ і випуску авіаційного транспорту за такою формулою:

$$\begin{aligned}
 ВДВ_{AB_mp,t} = & \left(\frac{BO_{AB_mp,t}}{BO_{TP_3B,t}} \cdot \frac{BO_{TP_3B,t}}{(BO + ПО)_{TP_3B,t}} + \right. \\
 & \left. + \frac{ПО_{AB_mp,t}}{ПО_{TP_3B,t}} \cdot \frac{ПО_{TP_3B,t}}{(BO + ПО)_{TP_3B,t}} \right) \cdot ВДВ_{TP_3B,t},
 \end{aligned} \tag{2.1}$$

де BO_{AB_mp} – вантажообіг авіаційного транспорту, млрд ткм;

$ПО_{AB_mp}$ – пасажирообіг авіаційного транспорту, млрд пас-км;

BO_{TP_3B} – вантажообіг транспорту та зв'язку, млрд ткм;

$ПО_{TP_3B}$ – пасажирообіг транспорту та зв'язку, млрд пас-км;

$(BO + PO)_{AB_mp,t}$ – приведена продукція авіаційного транспорту, приведених тис. ткм;

$(BO + PO)_{TP_зв,t}$ – приведена продукція транспорту та зв'язку, приведених тис. ткм;

$ВДВ_{TP_зв,t}$ – валова додана вартість транспорту та зв'язку, млрд грн;

$ВДВ_{AB_mp,t}$ – валова додана вартість авіаційного транспорту, млрд грн.

Аналогічно за формулою (2.2) обчислюється випуск авіаційного транспорту для розрахунку частини індикаторів:

$$V_{AB_mp,t} = \left(\frac{BO_{AB_mp,t}}{BO_{TP_зв,t}} \cdot \frac{ВДВ_{TP_зв,t}}{(BO + PO)_{TP_зв,t}} + \frac{PO_{AB_mp,t}}{PO_{TP_зв,t}} \cdot \frac{ВДВ_{TP_зв,t}}{(BO + PO)_{TP_зв,t}} \right) \cdot V_{TP_зв,t}, \quad (2.2)$$

де $V_{AB_mp,t}$ – випуск авіаційного транспорту, млрд грн;

$V_{TP_зв,t}$ – випуск транспорту та зв'язку, млрд грн.

Це надає можливість розширити сферу застосування «методу соціальної справедливості»¹ для розрахунку тінювих та інших індикаторів авіаційного транспорту, а саме: рівень тінзації авіаційного транспорту, % офіційної ВДВ АТ(D); коефіцієнт технологічності авіаційного транспорту, частка ВДВ у випуску (S); коефіцієнт завантаження капіталу (S); рівень оновлення основних засобів (S); рівень тінювого завантаження капіталу, % офіційного завантаження (D); рівень оплати праці у випуску авіаційного транспорту (S); рівень використання праці (S); рівень офіційної ВДВ, створеної тінювою оплатою праці, % офіційної ВДВ авіаційного транспорту (D); рівень тінювої зайнятості, % офіційної зайнятості (D).

Розглянемо індикатори авіаційного транспорту більш детально²:

¹ Харазішвілі Ю.М. Світло та тінь економіки України: резерви зростання та модернізації. *Економіка України*. 2017. № 4 (665). С. 22-45.

² Bugayko D., Shevchenko O. Indicators of aviation transport sustainable development safety. *Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management*:

1. Економічна складова:

1.1 Економічно-технологічний розвиток авіаційного транспорту:

1.1.1 Економічний розвиток авіаційного транспорту

1S. Питома вага ВДВ авіаційного транспорту у ВДВ транспорту та зв'язку, %. Цей індикатор є стимулятором. Зростання частки авіаційного транспорту у ВДВ транспорту та зв'язку свідчить про розвиток мобільності населення та авіаційної логістики. Індикатор є каталізатором для туристичної сфери, промисловості, сфери послуг.

2S. Рівень інвестування авіаційного транспорту, % випуску авіаційного транспорту. Даний індикатор є стимулятором. Авіаційний транспорт – це високотехнологічний вид транспорту, який потребує значних інвестицій, насамперед для оновлення сучасного парку літальних апаратів і розвитку повітряного транспорту. Індикатор є особливо важливим під час кризи, пов'язаної з пандемією COVID-19.

3S. Рівень експортних послуг авіаційного транспорту, % від загального експорту транспортних послуг. Цей індикатор є стимулятором. Збільшення обсягу експортних послуг повітряного транспорту – запорука синергетичного зростання експортного потенціалу національної економіки, у першу чергу таких як туризм, міжнародна логістика та управління ланцюгами поставок. Сприяє розвитку мобільності населення та розширенню вітчизняних товарів на зовнішньому ринку.

4D. Рівень імпорتنних послуг авіаційного транспорту, % від загального імпорту транспортних послуг. Цей індикатор є дестимулятором. Зростання обсягу імпорتنних послуг повітряного транспорту фактично підвищує рівень надходження іноземних товарів на внутрішній ринок і національний рівень надання імпорتنних послуг. З іншого боку, він приховує позитивні моменти, такі як розвиток національного туризму та послуг у країні й позитивний синергетичний ефект на мережі логістичних перевезень. Таким чином, класичне ставлення до цього індикатора як до стовідсоткового дестимулятора

розглядається як дещо упереджене при його застосуванні для оцінювання рівня сталого розвитку авіаційного транспорту.

5D. Рівень тінізації авіаційного транспорту, % офіційної ВДВ. Даний індикатор є дестимулятором. Явища тінізації завдають безперечної шкоди національній фінансовій системі та потребують розроблення ефективних заходів для протидії цьому явищу.

Динаміку індикаторів економічної складової авіаційного транспорту за 2010-2020 рр., а також їх порогові та оптимальні значення наведено в табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Динаміка індикаторів економічного розвитку авіаційного транспорту за 2010-2020 рр., %

Рік	1S	2S	3S	4D	5D
	Питома вага ВДВ авіаційного транспорту у ВДВ транспорту та зв'язку	Рівень інвестування авіаційного транспорту	Рівень експортних послуг авіаційного транспорту	Рівень імпортних послуг авіаційного транспорту	Рівень тінізації авіаційного транспорту
2010	2,0776	18,3535	15,0849	37,9686	1,26
2011	2,4491	16,9168	16,5847	43,0896	8,62
2012	2,7161	13,4484	17,7067	37,1248	12,59
2013	2,4436	10,0576	16,0511	37,4934	15,04
2014	2,5658	7,3576	17,5562	31,3140	23,42
2015	2,6871	8,1554	16,2189	40,4835	22,56
2016	3,5170	5,1096	16,6454	36,1331	31,28
2017	4,4651	6,9949	18,6265	37,2936	32,91
2018	5,6342	5,4952	20,8772	47,4959	38,38
2019	6,8826	4,3890	18,4932	45,5090	41,29
2020	4,3698	5,0256	18,6567	44,4444	41,01

Джерело: дані Держкомстату України та модельні розрахунки.

1.1.2 Технологічний розвиток

1S. Коефіцієнт технологічності авіаційного транспорту, частка ВДВ у випуску. Цей індикатор є стимулятором. Зростання технологічності – запорука підвищення операційної ефективності.

2S. Коефіцієнт завантаження капіталу. Цей індикатор є стимулятором. Навантаження капіталу становить основу для розвитку

нових видів діяльності авіаційного транспорту, оновлення його матеріально-технічної бази.

3D. Рівень тіньового завантаження капіталу, % офіційного завантаження. Цей індикатор є безперечним дестимулятором, який створює системні загрози для сталого розвитку національної економіки.

4S. Рівень використання пасажиромісткості літаків і вертольотів, %. Цей індикатор є стимулятором. Рівень використання пасажиромісткості літаків і вертольотів – один із ключових показників економіки авіаційного транспорту. Він вказує на коефіцієнт навантаження, який безпосередньо впливає на економічний результат кожного окремого рейсу та складну діяльність авіаперевізників. Разом із коефіцієнтом прибутковості він є головним чинником формування тарифів у комерційній діяльності авіакомпанії.

5S. Рівень оновлення основних засобів, %. Даний індикатор є стимулятором. Як зазначено вище, авіаційний транспорт – це високотехнологічний вид транспорту, який потребує постійного оновлення основних фондів. В авіації цей процес відбувається набагато швидше, оскільки сучасні основні засоби є запорукою підвищення ефективності та зменшення вартості авіаційних перевезень.

Динаміку індикаторів технологічного розвитку повітряного транспорту за 2010-2020 рр. наведено в табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Динаміка індикаторів технологічного розвитку

Рік	1S	2S	3D	4S	5S
	Коефіцієнт технологічності авіаційного транспорту	Коефіцієнт завантаження капіталу	Рівень тіньового завантаження капіталу, %	Рівень використання пасажиромісткості літаків і вертольотів, %	Рівень оновлення основних засобів, %
1	2	3	4	5	6
2010	0,513209	0,8337	0,5960	71	11,552
2011	0,500918	1,051	4,2508	74	14,106
2012	0,465701	1,1422	5,9649	77	11,046
2013	0,475095	0,9753	7,4540	81	7,334
2014	0,464306	0,8981	12,5418	76	5,272
2015	0,456612	0,9401	11,7851	82	7,767
2016	0,457196	1,1713	19,3369	82	5,302
2017	0,458502	1,4885	21,1926	83	9,698

Закінчення табл. 2.9

1	2	3	4	5	6
2018	0,460573	1,6949	29,5071	84	9,170
2019	0,458	1,8122	45,8017	87	8,554
2020	0,458002	1,021	41,9747	56	5,206

Джерело: дані Держкомстату України та модельні розрахунки.

1.2 Авіаційна інфраструктура

1D. Вантажна транспортноємність ВВП по авіаційному транспорту (відношення вантажообігу до ВВП). Цей індикатор є дестимулятором. Він вказує на неефективність вантажних авіаційних перевезень.

2D. Пасажирська транспортноємність ВВП по авіаційному транспорту (відношення пасажирообігу до ВВП). Цей індикатор є дестимулятором. Він вказує на неефективність пасажирських авіаційних перевезень.

3S. Середня відстань перевезення вантажу (відношення вантажообігу до обсягу перевезення вантажу). Цей індикатор є стимулятором. Збільшення середньої відстані перевезень вантажів свідчить про розвиток географії вантажних перевезень й опосередковано про зростання доходів за рахунок встановлення вищих тарифів на перевезення на великі відстані.

4S. Середня відстань перевезення пасажирів (відношення пасажирообігу до обсягу перевезення пасажирів). Цей індикатор є стимулятором. Зростання середньої відстані пасажирських перевезень свідчить про розвиток географії пасажирських перевезень й опосередковано про зростання доходів за рахунок встановлення вищих тарифів на перевезення на великі відстані.

5S. Співвідношення внутрішніх і міжнародних авіаційних перевезень. Цей індикатор є стимулятором. Розвиток внутрішнього транспорту свідчить про збільшення мобільності населення, а також його довіри до повітряного транспорту. Створення національної регіональної авіакомпанії спирається на стратегію відродження вітчизняного літакобудування на період до 2030 р. і є запорукою подальшого розвитку внутрішніх перевезень¹.

¹ Bugayko D., Shevchenko O. Indicators of aviation transport sustainable development safety. *Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management: the electronic scientifically and practical journal*. 2020. № 4. December. P. 6-18. URL: https://smart-scm.org/wp-content/uploads/titul_j_full_4_20.pdf#page=6

Динаміку показників авіаційної інфраструктури за 2010-2020 рр. наведено в табл. 2.10.

Таблиця 2.10 – Динаміка показників авіаційної інфраструктури за 2010-2020 рр.

Рік	1D	2D	3S	4S	5S
	Вантажна транспортноємність ВВП по авіаційному транспорту, ткм / дол.	Пасажирська транспортноємність ВВП авіаційного транспорту пас-км / дол.	Середня відстань перевезення вантажу, км	Середня відстань перевезення пасажирів, км	Співвідношення внутрішніх і міжнародних авіаційних перевезень
2010	0,002941	0,080882	4315	1794	0,187042
2011	0,002448	0,084443	4023	1835	0,125
2012	0,002276	0,08192	2960	1777	0,1375
2013	0,001637	0,068736	2753	1547	0,1754506
2014	0,001499	0,086914	3044	1789	0,1109719
2015	0,002197	0,125205	3053	1803	0,1100211
2016	0,002142	0,166023	3048	1876	0,1073521
2017	0,002674	0,181837	3325	1928	0,0978834
2018	0,002596	0,197949	3428	2066	0,0946086
2019	0,001885	0,193933	3192	2219	0,092126
2020	0,001577	0,078542	3022	1142	0,0921168

Джерело: дані Держкомстату України та модельні розрахунки.

1.3 Безпека авіації:

1.3.1 Виконання регулярних комерційних, нерегулярних комерційних і некомерційних польотів

Для регулярних комерційних, нерегулярних комерційних і некомерційних рейсів коефіцієнт аварійності розраховується за формулою

$$Kt = N \times 100\,000 / T, \quad (2.3)$$

де N – кількість авіаційних подій;

T – час роботи за аналізований період;

100 000 – критерій порівняння, 100 000 годин польоту.

1D. Коефіцієнт аварійності (катастрофи). Цей індикатор є дестимулятором.

2D. Коефіцієнт аварійності (аварії). Цей індикатор є дестимулятором.

3D. Коефіцієнт аварійності (серйозні інциденти). Цей індикатор є дестимулятором.

Коефіцієнти катастроф, аварій та серйозних інцидентів для регулярних комерційних, нерегулярних комерційних і некомерційних рейсів є однозначними негативними індикаторами. Їх наявність підтверджує те, що авіаційний транспорт не є ідеальною системою, у якій не можна говорити про абсолютний рівень безпеки – лише про прийнятний. За масштабами негативного впливу вони збільшуються з 3D до 1D, але зростання кількості серйозних інцидентів створює основу для ймовірних аварій та катастроф. Ці показники ретельно вивчаються на постійній основі Національним бюро з розслідування авіаційних аварій та інцидентів з цивільними літаками України.

Динаміку показників безпеки авіації для комерційних, нерегулярних комерційних та некомерційних рейсів за 2010-2020 рр. наведено в табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Динаміка показників безпеки авіації для комерційних, нерегулярних комерційних і некомерційних рейсів за 2010-2020 рр.

Рік	1D	2D	3D
	Коефіцієнт аварійності (катастрофи)	Коефіцієнт аварійності (аварії)	Коефіцієнт аварійності (серйозні інциденти)
2010	0,3500	0,3500	2,3024
2011	0,3500	0,3500	1,8151
2012	0,3500	0,3500	2,1488
2013	0,7565	1,1629	0,8165
2014	0,8375	0,3500	2,8476
2015	0,3500	0,3500	0,4100
2016	0,3500	0,3500	2,1132
2017	0,3500	0,7226	1,5278
2018	0,6920	0,6920	1,7779
2019	0,6882	0,6882	1,0864
2020	1,1118	0,3500	0,4100

Джерело: дані Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів із цивільними повітряними суднами України та модельні розрахунки.

1.3.2 Виконання авіаційних робіт і навчально-тренувальних польотів

Для виконання авіаційних робіт і навчально-тренувальних польотів коефіцієнт аварійності розраховуються за формулою

$$Kt = N \times 10\,000 / T, \quad (2.4)$$

де N – кількість авіаційних подій;

T – час роботи за аналізований період;

10 000 – критерій порівняння, 10 000 годин польоту.

1D. Коефіцієнт аварійності (катастрофи). Цей індикатор є дестимулятором.

2D. Коефіцієнт аварійності (аварії). Цей індикатор є дестимулятором.

3D. Коефіцієнт аварійності (серйозні інциденти). Цей індикатор є де стимулятором.

Коефіцієнти катастроф, аварій та серйозних інцидентів для авіаційних робіт і навчально-тренувальних польотів також є однозначними негативними індикаторами. Динаміку показників безпеки авіації для авіаційних робіт та навчально-тренувальних польотів за 2010-2020 рр. наведено в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 – **Динаміка показників безпеки авіації для авіаційних робіт і навчально-тренувальних польотів за 2010-2020 рр.**

Рік	1D	2D	3D
	Коефіцієнт аварійності (катастрофи)	Коефіцієнт аварійності (аварії)	Коефіцієнт аварійності (серйозні інциденти)
2010	8,0980	16,0952	6,0986
2011	4,1336	10,2345	4,1336
2012	4,1654	4,1654	2,1000
2013	2,1000	9,5281	4,5760
2014	2,1000	2,1000	2,1000
2015	2,1000	7,5975	13,0951
2016	2,1000	16,2894	2,1000
2017	12,1351	7,1176	7,1176
2018	6,9914	11,8828	2,1000
2019	5,2944	8,4888	5,2944
2020	10,7806	10,7806	2,1000

Джерело: дані Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України та модельні розрахунки.

2. Соціальна складова:

1S. Рівень оплати праці у випуску авіаційного транспорту України. Цей індикатор є стимулятором. В Україні рівень заробітної плати в галузі авіаційного транспорту є одним із найвищих. Це пов'язано з необхідністю забезпечення високого рівня компетентності авіаційних працівників і відіграє важливу соціальну роль. Люди, від яких залежить життя та здоров'я інших людей, повинні бути соціально захищеними, що опосередковано підвищує загальний рівень безпеки системи повітряного транспорту.

2S. Рівень використання праці в галузі авіаційного транспорту, % відношення оптимального попиту на працю до її пропозиції. Цей індикатор є стимулятором. Рівень зайнятості на повітряному транспорті свідчить про розвиток високотехнологічного ринку праці з високими вимогами до компетентності робітників. Це один із соціальних важелів сталого розвитку сучасного суспільства.

3S. Коефіцієнт рухливості населення. Цей індикатор є стимулятором. Мобільність населення є каталізатором для бізнесу, туризму та послуг і має позитивний ефект синергії для сталого розвитку національної економіки.

4D. Рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці, % офіційної ВДВ авіаційного транспорту. Цей індикатор є дестимулятором, який завдає державі прямої шкоди через недотримання податків і загальний дисбаланс національної економіки.

5D. Рівень тіньової зайнятості, % офіційної зайнятості. Цей індикатор також є однозначним стримуючим чинником, який разом із попереднім так само завдає державі прямої шкоди¹.

Динаміку показників соціальної складової повітряного транспорту за 2010-2020 рр. наведено в табл. 2.13.

3. Екологічна складова:

1D. Рівень емісії CO₂ авіаційного транспорту України до ВВП. Цей індикатор є дестимулятором. Для протидії кліматичним змінам ІКАО працює над зменшенням обсягу викидів CO₂ у глобальному масштабі й запропонувала схему компенсації та скорочення

¹ Харазішвілі Ю. М. Тіньова зайнятість та тіньова оплата праці в Україні : оцінки та прогнози. *Стратегія розвитку України (економіка, соціологія, право)*. 2011. № 4. Т. 1. С. 171-182.

викидів вуглецю для міжнародної авіації (CORSA). Регіональні організації та національні авіаційні органи об'єднують зусилля для реалізації цієї концепції шляхом безпосереднього впровадження екологічних підходів до розвитку авіаційного транспорту.

Таблиця 2.13 – Динаміка показників соціальної складової повітряного транспорту за 2010-2020 рр.

Рік	1S	2S	3S	4D	5D
	Рівень оплати праці у випуску АТ України	Рівень використання праці в АТ України, %	Коефіцієнт рухливості населення	Рівень офіційної ВДВ, створеної тіншовою оплатою праці, % офіційної ВДВ АТ	Рівень тіншової зайнятості, %
2010	0,3754	86,0465	0,13	0,01	1,8335
2011	0,3374	86,5672	0,16	0,72	9,1352
2012	0,3207	86,8217	0,18	1,42	11,6860
2013	0,3068	87,1560	0,18	2,06	14,1800
2014	0,2630	86,9048	0,15	5,68	22,4336
2015	0,2693	79,3103	0,15	5,44	20,8515
2016	0,2126	78,8889	0,19	14,96	31,1688
2017	0,2002	78,8462	0,25	17,35	33,6208
2018	0,1519	79,4118	0,3	31,12	43,0105
2019	0,0790	80,8081	0,33	64,16	55,8723
2020	0,0938	73,1481	0,2	56,67	53,4945

Джерело: дані Держкомстату та модельні розрахунки.

2D. Рівень викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Цей індикатор є дестимулятором, який несе безпосередню загрозу національному сталому розвитку.

3S. Рівень витрат на охорону довкілля. Заходи екологічної безпеки потребують не лише політичної, але і ресурсної підтримки з боку держави. Тому цей індикатор є стимулятором.

Динаміку індикаторів екологічної складової авіаційного транспорту за 2010-2020 рр., а також їх порогові й оптимальні значення наведено в табл. 2.14.

Відмітною особливістю запропонованого переліку індикаторів є наявність «тіншових» індикаторів, без урахування яких оцінка

рівня безпеки сталого розвитку є неадекватною реальної економіці, що забезпечує поширення методу соціальної справедливості на завдання оцінювання тіньової складової авіаційного транспорту.

Таблиця 2.14 – Динаміка індикаторів екологічної складової авіаційного транспорту за 2010-2020 рр.

Рік	1D	2D	3S
	Рівень емісії CO ₂ авіаційного транспорту України до ВВП, кг / дол	Рівень викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, кг / дол.	Рівень витрат на охорону довкілля, % ПДВ
2010	8,0980	16,0952	6,0986
2011	4,1336	10,2345	4,1336
2012	4,1654	4,1654	2,1000
2013	2,1000	9,5281	4,5760
2014	2,1000	2,1000	2,1000
2015	2,1000	7,5975	13,0951
2016	2,1000	16,2894	2,1000
2017	12,1351	7,1176	7,1176
2018	6,9914	11,8828	2,1000
2019	5,2944	8,4888	5,2944
2020	10,7806	10,7806	2,1000

Джерело: дані Держкомстату України. Дані за 2019-2020 рр. – експертна оцінка.

2.3.3 Визначення меж безпечного існування

Встановлення меж безпечного існування є найважливішим етапом визначення рівня безпеки. Системне дослідження проблеми сталого розвитку з позицій безпеки має включати визначення меж безпечних умов життєдіяльності системи, без знання яких неможливо захистити важливі інтереси об'єктів безпеки¹. Тому визначення граничних значень слід пов'язувати з поняттям динамічної стійкості економічної системи та окремих її складових або з

¹ Качинський А.Б. Індикатори національної безпеки: визначення та застосування їх граничних значень: монографія. Київ: НІСД, 2013. 104 с.

механізмом гомеостазу¹. Без такого порівняння матимемо динаміку інтегральних індексів сталого розвитку, які визначатимуть їх збільшення/зменшення в окремі періоди, що може призвести до помилкового висновку про максимізацію інтегрального індексу.

«Тракування гомеостазу як здатності системи до динамічної рівноваги для технічних систем дещо відрізняється від економічних систем. Якщо прагнемо забезпечити знаходження інтегрального індексу розвитку в межах порогових або оптимальних значень, то це супроводжується порушенням рівноваги і виникненням нових виробничих відносин, які назавжди змінюють попередній стан рівноваги. При цьому економічна система переходить у новий стан, наділений кращими якісними характеристиками. Тобто у процесі розвитку змінюється не лише структура системи (склад елементів і зв'язків), але і взаємовідносини між елементами системи і механізмом її функціонування. Тому гомеостаз в економічній системі визначає не тільки здатність до динамічної стійкості для існуючого режиму функціонування, але і здатність до управління – переходу в новий стан економічної рівноваги, тобто керованість економічної системи»².

У зв'язку з вищезазначеним для кожного індикатора необхідно визначити вектор граничних значень: нижнє критичне ($x_{кр}^H$); нижній поріг ($x_{пор}^H$); нижнє оптимальне (x_{opt}^H); верхнє оптимальне (x_{opt}^6); верхній поріг ($x_{пор}^6$); верхнє критичне ($x_{кр}^6$). Пара оптимальних значень визначає «гомеостатичне плато», в межах якого існують найкращі умови функціонування системи та від'ємний зворотний зв'язок. Саме тому середнє значення між двома оптимальними значеннями (нижнім і верхнім оптимальним) – серединою «гомеостатичного плато» можна вважати критерієм досягнення рівня сталого розвитку як для індикаторів, так і для інтегральних індексів.

¹ Качинський А.Б. Засади системного аналізу безпеки складних систем. Київ: ДП «НВЦ «Євроатлантик-інформ», 2006. 336 с.

²Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 66-67.

Уперше поняття «гомеостатичне плато» було запропоновано Ван Гігом¹ у прикладній теорії систем, яке включало саме плато та руйнування системи з обох боків. Поняття «гомеостатичне плато» дістало подальшого розвитку в монографії Ю. Харазішвілі², що відрізняється додаванням діапазону порогових і критичних значень з областями нейтрального та додатного зворотного зв'язку, перебування в яких є небезпечним для системи. Причому зміна типу зворотного зв'язку не відбувається одразу при перетинанні області – спочатку існуючий тип зв'язку зменшується за експонентою, а потім наростає інший тип зв'язку, також за експонентою (рис. 2.7).



Рисунок 2.7 – Розширене «гомеостатичне плато» динамічної системи

¹ Ван Гиг Дж. Прикладная общая теория систем. В 2-х томах. Москва: Мир, 1981. Т. 2. 730 с.

² Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 67.

Здебільшого у публікаціях для визначення граничних значень при оцінюванні рівня безпеки сталого розвитку застосовуються експертні оцінки, що вносить певну частку суб'єктивізму, не виключає принципових помилок і безперечно знижує наукову та практичну цінність одержаних результатів. Застосування методу експертних оцінок у загальному випадку означає ситуацію «безвихідь», або неспроможність запропонувати щось доцільне.

Дану проблему пропонується вирішувати з використанням формалізованих математичних методів¹. Для визначення точок біфуркації (вектора граничних значень) застосовується метод t -критерію, який полягає у побудові функції щільності ймовірності, визначенні приналежності до типу розподілу з розрахунком статистичних характеристик (математичне очікування μ , середньоквадратичне відхилення σ , коефіцієнт асиметрії k_{as}) та формалізованого розрахунку вектора порогових значень для характерних типів розподілу.

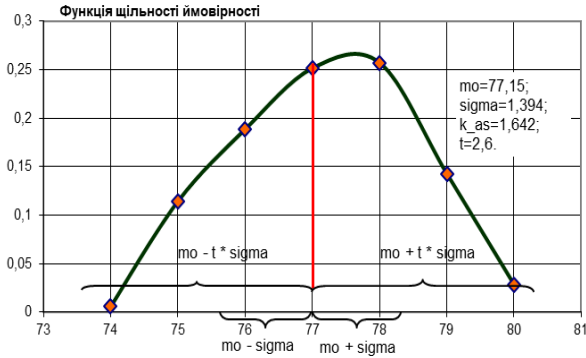
З усього розмаїття видів функції щільності ймовірності для всіх досліджуваних індикаторів сталого розвитку можна виокремити типи з характерним типом розподілу: нормальним, логнормальним й експоненціальним (рис. 2.8).

Для характерних типів розподілу запропоновано формули розрахунку вектора граничних значень² (табл. 2.15), кількість яких пов'язується з поняттям розширеного «гомеостатичного плато», а їх кількісне визначення – зі статистичними характеристиками «зразкової» вибірки та характерним типом розподілу. Причому «зразкова» вибірка формується для кожного індикатора з переліку країн, що

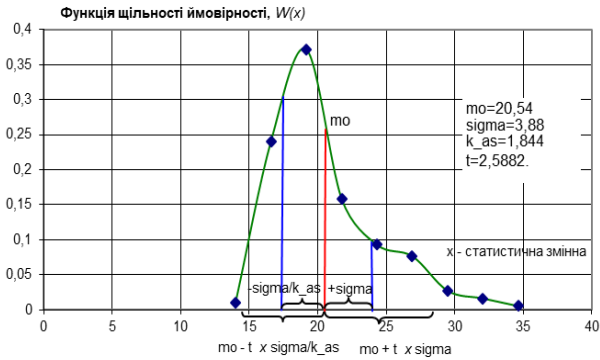
¹ Харазішвілі Ю.М. Науковий твір «Стохастичний метод визначення граничних значень індикаторів безпеки». Державне підприємство «Український інститут інтелектуальної власності», Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 109405. Київ, 12 листопада 2021 р.

²Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації : монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 72.

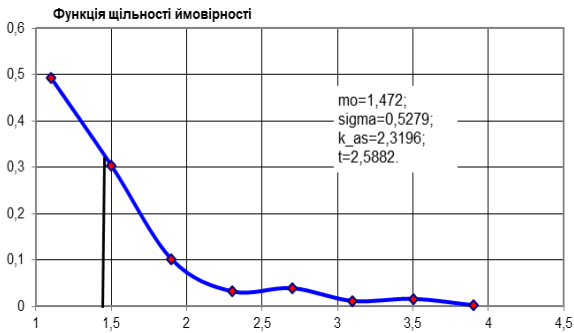
Kharazishvili Yu., Kwilinski A., Sukhodolia O., Dzwigol H., Bobro D., Kotowicz J. The Systemic Approach for Estimating and Strategizing the Energy Security: The Case of Ukraine. *Energies*. 2021. № 4. URL: <https://doi.org/10.3390/en14082126>



a



b



c

Рисунок 2.8 – Характерні типи функцій щільності ймовірності індикаторів

Таблиця 2.15 – **Формалізоване визначення вектора граничних значень**

Тип функції щільності ймовірності індикаторів	Нижнє порогове значення	Нижнє оптимальне	Верхнє оптимальне	Верхнє порогове значення
Нормальний	$\mu - t \times \sigma$	$\mu - \sigma$	$\mu + \sigma$	$\mu + t \times \sigma$
Логнормальний (хвіст праворуч)	$\mu - t \times \sigma / k_{as}$	$\mu - \sigma / k_{as}$	$\mu + \sigma$	$\mu + t \times \sigma$
Логнормальний (хвіст ліворуч)	$\mu - t \times \sigma$	$\mu - \sigma$	$\mu + \sigma / k_{as}$	$\mu + t \times \sigma / k_{as}$
Експоненціальний (хвіст праворуч)	$\mu - \sigma / k_{as}$	μ	$\mu + \sigma$	$\mu + t \times \sigma$
Експоненціальний (хвіст ліворуч)	$\mu - t \times \sigma$	$\mu - \sigma$	μ	$\mu + \sigma / k_{as}$

Джерело: розроблено Ю. Харазішвілі.

мають найкращі значення відповідних індикаторів і можуть бути перспективним взірцем для України.

Формалізоване визначення меж безпечного існування – вектора граничних значень виключає суб’єктивізм і посилює наукову та практичну значущість одержаних результатів, тому що їх обґрунтування дозволяє більш достовірно визначати потенційні «зони небезпеки», а також умови для посилення економічного імунітету досліджуваної системи через порівняння інтегральних індексів з інтегральними пороговими значеннями та виконувати випереджаюче управління ризиками всіх складових системи стратегічного управління безпекою авіаційної галузі.

Довірчий коефіцієнт, що враховує залежність між рівнем довіри та шириною інтервалу оцінювання, визначається як

$$t = (x - \mu) / \sigma, \quad (2.5)$$

де x – випадкова величина;

μ – середнє значення;

σ – середнє квадратичне відхилення.

Вибіркові оцінки для σ_x слід помножити на істинне значення t , наведене в таблиці t -розподілу Стьюдента¹ (табл. 2.16). Значення t для даного рівня довіри визначається не обсягом вибірки, а числом, яке відоме як ступінь свободи.

Таблиця 2.16 – Критичні значення коефіцієнта Стьюдента (t -критерію) різних імовірностей p та чисел ступенів свободи f (скорочено)

f	p							
	0.80	0.90	0.95	0.98	0.99	0.995	0.998	0.999
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3.0770	6.3130	12.7060	31.820	63.656	127.656	318.306	636.619
2	1.8850	2.9200	4.3020	6.964	9.924	14.089	22.327	31.599
3	1.6377	2.35340	3.182	4.540	5.840	7.458	10.214	12.924
4	1.5332	2.13180	2.776	3.746	4.604	5.597	7.173	8.610
5	1.4759	2.01500	2.570	3.649	4.0321	4.773	5.893	6.863
6	1.4390	1.943	2.4460	3.1420	3.7070	4.316	5.2070	5.958
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.998	3.4995	4.2293	4.785	5.4079
8	1.3968	1.8596	2.3060	2.8965	3.3554	3.832	4.5008	5.0413
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498	3.6897	4.2968	4.780
10	1.3720	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693	3.5814	4.1437	4.5869
11	1.363	1.795	2.201	2.718	3.105	3.496	4.024	4.437
12	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0845	3.4284	3.929	4.178
13	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.1123	3.3725	3.852	4.220
14	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.976	3.3257	3.787	4.140
15	1.3406	1.7530	2.1314	2.6025	2.9467	3.2860	3.732	4.072
16	1.3360	1.7450	2.1190	2.5830	2.9200	3.2520	3.6860	4.0150
17	1.3334	1.7396	2.1098	2.5668	2.8982	3.2224	3.6458	3.965
18	1.3304	1.7341	2.1009	2.5514	2.8784	3.1966	3.6105	3.9216
19	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609	3.1737	3.5794	3.8834
20	1.3253	1.7247	2.08600	2.5280	2.8453	3.1534	3.5518	3.8495
30	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500	3.0298	3.3852	3.6460
40	1.303	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045	3.9712	3.3069	3.5510
50	1.298	1.6759	2.0086	2.4033	2.6778	3.9370	3.2614	3.4060
55	1.2997	1.673	2.0040	2.3960	2.6680	2.9240	3.2560	3.4760
60	1.2958	1.6706	2.0003	2.3901	2.6603	3.9146	3.2317	3.4602
65	1.2947	1.6686	1.997	2.3851	2.6536	3.9060	3.2204	3.4466
70	1.2938	1.6689	1.9944	2.3808	2.6479	3.8987	3.2108	3.4350
80	1.2820	1.6640	1.9900	2.3730	2.6380	2.8870	3.1950	3.4160
90	1.2910	1.6620	1.9867	2.3885	2.6316	2.8779	3.1833	3.4019

¹ Тернер Д. Вероятность, статистика и исследование операций. Москва: Статистика, 1976. 432 с.

Закінчення табл. 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
100	1.2901	1.6602	1.9840	2.3642	2.6259	2.8707	3.1737	3.3905
120	1.2888	1.6577	1.9719	2.3578	2.6174	2.8598	3.1595	3.3735
150	1.2872	1.6551	1.9759	2.3515	2.6090	2.8482	3.1455	3.3566
200	1.2858	1.6525	1.9719	2.3451	2.6006	2.8385	3.1315	3.3398
250	1.2849	1.6510	1.9695	2.3414	2.5966	2.8222	3.1232	3.3299
300	1.2844	1.6499	1.9679	2.3388	2.5923	2.8279	3.1176	3.3233
400	1.2837	1.6487	1.9659	2.3357	2.5882	2.8227	3.1107	3.3150
500	1.2830	1.6470	1.9640	2.3330	2.7850	2.8190	3.1060	3.310

При розрахунку скороченого вектора граничних значень (див. табл. 2.15) можна використовувати довірчий рівень імовірності 0,98 або 0,99. Тоді для розрахунку критичних значень індикаторів безпеки (нижнє критичне, верхнє критичне) довірчий рівень імовірності становитиме 0,998-0,999.

Відсутність порівняння індикаторів безпеки (інтегральних індексів) з (інтегральними) пороговими значеннями не дає можливості адекватно ідентифікувати поточний стан рівня безпеки, сформулювати критерії сталого розвитку, формалізувати визначення викликів важливіших загроз за критерієм їхнього відхилення, а також виключає етап цілепокладання та стратегічного планування, тобто є безперспективним.

Отже, відмітна особливість запропонованого методу формалізованого визначення граничних значень індикаторів безпеки – це повна відсутність суб'єктивізму та повна математична формалізація, що суттєво підвищує швидкість і достовірність одержаних результатів при оцінюванні рівня сталого розвитку, національної безпеки або національної стійкості.

У процесі дослідження використано масив статистичних даних та індикаторів (із національних – Державної служби статистики України, Міністерства інфраструктури України, Державної авіаційної служби України, Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами України та міжнародних джерел – ICAO, ACI, CANSO, IATA, ICCAIA, ATAG, ACI, CANSO, IATA, ICAO, ICCAIA, ATAG), що характеризують рівень та структуру сталого розвитку за останні 10 років, а також результати моделювання для індикаторів, яких немає в офіційній статистиці. Обрано країни або регіони (переважно України), що мають найкращі значення відповідних індикаторів та можуть бути взірцем на майбутню перспективу. Аналогічну думку висловлює

Е. Лібанова: «... При розробленні гіпотези потрібно враховувати не тільки поточні тенденції в своїй країні, але і параметри їх розвитку в інших країнах, особливо в тих, які можна вважати еталонними для України. Таким чином, визначення вектора порогових значень аналогічно конструюванню гіпотетичної країни (регіону) – еталону з найкращим рівнем сталого розвитку за всіма індикаторами»¹.

Із використанням зазначених підходів одержано вектори граничних значень індикаторів сталого розвитку авіаційного транспорту² (табл. 2.17).

Таблиця 2.17 – Вектори граничних значень індикаторів сталого розвитку авіаційного транспорту

Індикатор	Нижній поріг	Нижнє оптимальне	Верхнє оптимальне	Верхній поріг	Поточне значення 2020
1	2	3	4	5	6
<i>Економічний розвиток</i>					
Питома вага ВДВ авіаційного транспорту у ВДВ транспорту та зв'язку, % (S)	5,0	6,6	8,5	10,8	4,37
Рівень інвестування авіаційного транспорту, % інвестицій випуску авіаційного транспорту (S)	11,6	12,8	14,6	17,7	5,03
Рівень експортних послуг авіаційного транспорту, % від загального експорту транспортних послуг (S)	19,0	24,5	39,5	48,6	18,65
Рівень імпортних послуг авіаційного транспорту, % від загального імпорту транспортних послуг (D)	36	29	16	10,8	44,44
Рівень тінізації авіаційного транспорту, % офіційної ВДВ (D)	25	15	10	5	41

¹ Лібанова Э.М. Демографические сдвиги в контексте социального развития. *Демографія та соціальна економіка*. 2014. № 1(21). С. 9-23.

² Bugayko D., Kharazishvili Yu, Liashenko V., Kwilinski A. Systemic approach to determining the safety of sustainable development of air transport: indicators, level, threats. *Journal of European Economy*. 2021. Vol. 20. № 1 (76). P. 146-182.

Продовження табл. 2.17

1	2	3	4	45	6
<i>Технологічний розвиток</i>					
Коефіцієнт технологічності авіаційного транспорту, частка ВДВ у випуску (S)	0,47	0,51	0,56	0,65	0,458
Коефіцієнт завантаження капіталу (S)	0,87	1,1	1,44	2,1	1,021
Рівень тіньового завантаження капіталу, % офіційного завантаження (D)	17	10	7	3,5	41,97
Рівень використання пасажиромісткості літаків і вертольотів, % (S)	70	80	90	100	56
Рівень оновлення основних засобів, % (S)	4	6,6	10	15	5,21
<i>Авіаційна інфраструктура</i>					
Вантажна транспортуючість ВВП по авіаційному транспорту (відношення вантажообігу до ВВП) (D)	0,00182	0,00155	0,00111	0,00061	0,00158
Пасажирська транспортуючість ВВП по авіаційному транспорту (відношення пасажирообігу до ВВП) (D)	0,07978	0,06686	0,0367	0,01875	0,0785
Середня відстань перевезення вантажу (відношення вантажообігу до обсягу перевезення вантажу) (S)	2475	2963	3634	4462	3022
Середня відстань перевезення пасажирів (відношення пасажирообігу до обсягу перевезення пасажирів) (S)	1800	1900	2200	2300	1142
Співвідношення внутрішніх та міжнародних авіаційних перевезень (S)	0,1274	0,1774	0,2429	0,3126	0,0921

Продовження табл. 2.17

1	2	3	4	5	6
<i>Безпека авіації</i>					
Виконання регулярних комерційних, нерегулярних комерційних та некомерційних польотів ¹ : коефіцієнти аварійності (катастрофи) (D)	1,1561	0,7531	0,35	0,35	1,1118
коефіцієнти аварійності (аварії) (D); коефіцієнти аварійності (серйозні інциденти) (D)	1,5592	0,7531	0,35	0,35	0,35
	2,4254	0,8131	0,41	0,41	0,41
Виконання авіаційних робіт і навчально-тренувальних польотів ² : коефіцієнти аварійності (катастрофи) (D); коефіцієнти аварійності (аварії) (D) коефіцієнти аварійності (серйозні інциденти) (D)	11,3 14,368 17,435	8,234 11,301 8,234	5,167 5,167 5,167	2,1 2,1 2,1	10,78 10,78 2,1
<i>Соціальна складова</i>					
Рівень оплати праці у випуску авіаційного транспорту України (S)	0,2	0,26	0,32	0,382	0,0938
Рівень використання праці в авіаційному транспорті, % (S)	80	90	98	100	73,15
Коефіцієнт рухливості населення (S)	0,2	0,615	1,3	2,775	0,2
Рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці, % офіційної ВДВ авіаційного транспорту (D)	15	8	5	3	56,67
Рівень тіньової зайнятості, % офіційної зайнятості (D)	23	14	6,5	3	53,49

¹ Поточні значення індикаторів та їхніх порогових значень для виключення нульових збільшено на 0,35; 0,35 та 0,41 відповідно для збереження пропорцій із наступним поверненням до природних значень при зворотному перерахунку.

² Усі поточні значення індикаторів та їхніх порогових значень для виключення нульових збільшено на 0,41 з метою збереження пропорцій із наступним поверненням до природних значень при зворотному перерахунку.

Закінчення табл. 2.17

1	2	3	4	5	6
<i>Екологічна складова</i>					
Рівень емісії CO ₂ авіаційного транспорту України до ВВП (D)	0,82	0,51	0,32	0,2	0,71
Рівень викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (D)	0,0123	0,0076	0,0048	0,003	0,0093
Рівень витрат на охорону довкілля (S)	0,15	0,17	0,2	0,26	0,1113

Джерело: розраховано авторами.

2.3.4 Визначення вагових коефіцієнтів

Обґрунтування вагових коефіцієнтів є важливою складовою інтегрального оцінювання. Переважна більшість дослідників для визначення вагових коефіцієнтів застосовує експертні оцінки, які значною мірою є суб'єктивними, не виключають можливість принципів помилок, а тому суттєво знижують наукову та практичну цінність одержаних результатів. Для відповідності існуючому стану мінливої ситуації необхідно частіше проводити експертні оцінювання, що має деякі труднощі як щодо складу експертів, так і щодо частоти опитування. Використання методу експертних оцінок у загальному випадку означає ситуацію «безвихідь», але є виправданим при неможливості застосування інших методів.

Отже, оскільки метод експертних оцінок не вирішує загальної проблеми, потрібно користуватися формалізованими методами, які виключають суб'єктивізм і забезпечують адекватний результат оцінювання. Можна застосовувати такі підходи до визначення вагових коефіцієнтів (розташовані за важливістю)¹:

- моделювання;
- метод головних компонент;
- ігрові методи.

Метод моделювання передбачає наявність макромоделі та дає змогу уточнювати значення вагових коефіцієнтів у кожному окремому часовому періоді, що більш адекватно стану реальної економіки, але даний метод є більш складним і трудомістким. Крім того,

¹ Харазішвілі Ю.М., Дронь Є.В. Проблеми інтегрального оцінювання рівня економічної безпеки держави. *Банківська справа*. 2015. № 1 (133). С. 3-21.

не всі індикатори безпеки через ту або іншу причину можуть бути розраховані в моделі.

Метод головних компонент й *ігрові методи* засновані на статистичних підходах і практично є рівнозначними. Оскільки для застосування ігрових методів потрібно розробляти програмне забезпечення, а для реалізації методу головних компонент існує стандартний пакет «Статистика», метод головних компонент є більш доступним для застосування.

Отже, метод головних компонент застосовується у Методиці МЕРТ-2007¹ та Держкомстатом України² за допомогою пакета «Статистика».

Спочатку знаходимо вектор-матрицю дисперсій D_i і матрицю абсолютних величин факторних навантажень C_i (з використанням повороту осі та *квартимаксної* нормалізації, що встановлює більш прості кореляційні зв'язки між відповідними змінними та факторами) окремо для кожної складової сталого розвитку. Для цього визначимо матриці C_i та D_i за допомогою таких формул:

$$C_i = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1j} \\ c_{21} & c_{21} & \dots & c_{2j} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{j1} & c_{j2} & \dots & c_{jj} \end{pmatrix}, D_i = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \dots \\ d_j \end{pmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, n_1; \quad j = 2, 3, \dots, n_2, \quad (2.6)$$

де c_{jj} – абсолютні значення елементів матриці після повороту осі та *квартимаксної* нормалізації;

d_j – значення дисперсій;

n_1 – кількість індикаторів;

n_2 – кількість часових періодів;

Для знаходження ваги кожного фактора відповідної групи обчислимо

¹ Методика розрахунку рівня економічної безпеки України, затверджена наказом Мінекономіки України від 02.03.2007 р. № 60. URL: me.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id.

² Про затвердження Методики розрахунку інтегральних регіональних індексів економічного розвитку: наказ № 114 від 15.04.2003 р. Держкомстат України. URL: uazakon.com/documents/date_1a/pg_ibcnog/

$$C_i \times D_i = \begin{pmatrix} d_1 c_{11} + d_2 c_{12} + \dots + d_j c_{1j} \\ d_1 c_{21} + d_2 c_{22} + \dots + d_j c_{2j} \\ \dots \\ d_1 c_{j1} + d_2 c_{j2} + \dots + d_j c_{jj} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_j \end{pmatrix}, \quad (2.7)$$

а вагові коефіцієнти будуть розраховані за формулою

$$a_i = \frac{w_i}{\sum w_i}. \quad (2.8)$$

Постійність значень вагових коефіцієнтів притаманна всім існуючим методичним підходам до визначення інтегральних оцінок, що не відповідає дійсності. Суттєві зміни в політичній та зовнішньоекономічній ситуації призводять через деякий час до радикальних змін емпіричних оцінок економетричних взаємозв'язків, а це, у свою чергу, спричиняє зміни вагових коефіцієнтів. Даний факт обумовлений особливістю застосування статистичних підходів і кореляційно-регресійного аналізу, що дозволяють виявити лише усереднену закономірність і не забезпечують строгої та точної відповідності в кожному окремому випадку (часовому періоді), а спостерігається тільки усереднена відповідність.

Наведені положення обумовлюють необхідність розроблення методів розрахунку динамічних вагових коефіцієнтів, які б ураховували як політичні, так й економічні зміни в суспільстві. Для цього пропонується метод «ковзної матриці», який заснований на застосуванні методу головних компонент та полягає в послідовному зрушенні матриці мінімально необхідного розміру вздовж часового періоду і визначенні вагових коефіцієнтів за цей період¹ (рис. 2.9).

Мінімально необхідний розмір матриці (кількість рядків n – періодів часу) визначається з умови рівності кількості індикаторів (кількості стовпців m – головних компонент) кількості додатних

¹ Харазішвілі Ю.М., Дронь Є.В. Проблеми інтегрального оцінювання рівня економічної безпеки держави. *Банківська справа*. 2015. № 1 (133). С. 10.

Харазішвілі Ю.М. Науковий твір «Метод ковзної матриці для визначення динамічних вагових коефіцієнтів». ДП «Український інститут інтелектуальної власності». Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 105927. Київ, 2 липня 2021 р.

власних значень цієї матриці. Як правило, мінімально необхідний розмір матриці дорівнює $(n + 1) \times n$.

		Індикатори			
Період часу	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> { { { </div> <div style="margin-right: 10px;"> { { </div> <div style="margin-right: 10px;"> { </div> </div>	2000	0,654338	0,039985	0,281208
		2001	0,725468	0,044746	0,303276
		2002	0,671627	0,054048	0,280483
		2003	0,732351	0,065956	0,342484
		2004	0,704481	0,086799	0,389280
		2005	0,752830	0,227619	0,455703
		2006	0,824099	0,109448	0,483038
		2007	0,939002	0,139004	0,617655
		2008	0,930120	0,085847	0,630691
		2009	0,568583	0,094602	0,277235
		2010	0,615623	0,087111	0,312084
		2011	0,689916	0,084564	0,364763
		2012	0,657645	0,058456	0,323325
		2013	0,523448	0,052191	0,241470
		2014	0,303091	0,025785	0,139297
2015	0,333715	0,065074	0,159522		

Рисунок 2.9 – Приклад ковзної матриці для визначення динамічних вагових коефіцієнтів

При цьому кореляційна матриця є добре обумовленою, визначник кореляційної матриці відмінний від нуля, а максимальна кількість головних компонент, які можуть бути вилучені, дорівнює кількості додатних власних значень вихідної матриці. Вагові коефіцієнти, визначені для індикаторів із застосуванням первинної мінімальної матриці, будуть постійними тільки для цього початкового (розгінного) періоду часу ($t_1 - t_{n+1}$).

Постійне зміщування визначеної мінімальної матриці впродовж періоду часу (рядків матриці) дозволяє визначити поточні динамічні вагові коефіцієнти ($t_i - t_{i+n}$), які враховуватимуть реальні політичні й економічні зміни в країні.

Зрозуміло, що для різних складових сталого розвитку, які мають різну кількість індикаторів, мінімальний розмір ковзної матриці буде різним. У загальному випадку мінімальний розмір ковзної матриці для окремої складової дорівнює $m \times n$. Наприклад:

$$Z_t = \{z_{ij}\} = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{m1} & z_{m2} & \dots & z_{mn} \end{pmatrix}, \quad (2.9)$$

де $m = n + 1$ – кількість рядків мінімальної ковзної матриці;
 n – кількість індикаторів окремої складової.

Для прикладу розраховано динаміку вагових коефіцієнтів складової «технологічний розвиток» авіаційного транспорту України, яка включає 5 індикаторів (рис. 2.10).

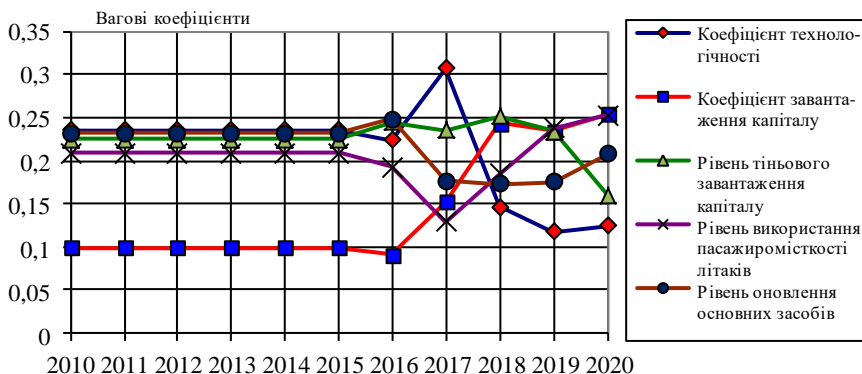


Рисунок 2.10 – Приклад розрахунку динамічних вагових коефіцієнтів

При визначенні вагових коефіцієнтів для інтегральної згортки граничних значень, як правило, кількість рядків матриці менше кількості стовпців (головних компонент), тому кореляційна матриця не є добре обумовленою. У цьому випадку рекомендується застосувати *варімаксну* нормалізацію.

2.3.5 Інтегральне оцінювання рівня сталого розвитку в безпековому вимірі

З урахуванням визначених недоліків інтегрального оцінювання застосовується сучасна методологія інтегрального оцінювання, що виключає існуючі недоліки¹.

Форма інтегрального індексу. Сталий розвиток об'єкта управління (за визначеними ознаками безпеки) та кожна його складова характеризуються сукупністю численних властивостей, що записується у вигляді вектора

$$\bar{Z}_t = \{z_{1,t}, z_{2,t}, \dots, z_{n,t}\}, \quad (2.10)$$

складові якого мають бути безрозмірними величинами, тоді як вихідні показники якості – індикатори можуть мати різні розмірності. Тому в загальному випадку під показником $z_{i,t}$ ($i=1, \dots, n$) слід розуміти нормовану безрозмірну величину, отриману одним із методів нормування. Звичайною є ситуація, коли для підвищення рівня розвитку одні індикатори потрібно збільшувати. Односпрямованість індикаторів досягається їх специфічним нормуванням.

Для порівняльної оцінки рівня безпеки або розвитку в різних часових періодах необхідно сформувані деяку скалярну функцію I_t від окремих складових (індикаторів) $z_{i,t}$, так званий інтегральний показник (індекс) рівня розвитку

$$I_t = F(z_{1,t}, z_{2,t}, \dots, z_{n,t}). \quad (2.11)$$

Задача утворення скалярної функції є досить складною та аналогічною формуванню узагальненого критерію для задачі багатокритеріальної оптимізації. Найбільш поширеними є дві форми інтегрального індексу: адитивна та мультиплікативна.

Переважає більшість дослідників використовують так звану «адитивну функцію корисності» (лінійна згортка) шляхом утворення суми окремих критеріїв, помножених на свої вагові коефіцієнти, – «метод зважених сум»²:

$$I_t = \sum_{i=1}^n a_i z_{i,t}, \quad a_i \geq 0 \quad i \quad \sum_{i=1}^n a_i = 1. \quad (2.12)$$

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 56-80.

² Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. Москва: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. 208 с.

Адитивна форма інтегрального показника (індексу) є найбільш поширеною, однак її суттєвий недолік полягає в можливості компенсувати рівень інтегрального показника за одними індикаторами за рахунок інших. Крім того, така форма допускає ситуацію значущості інтегрального показника при нульовому значенні одного або декількох індикаторів (завдяки застосуванню методу нормування за «розмахом варіації»), унеможливлючи тим самим дослідження впливу таких індикаторів на рівень сталого розвитку.

Отже, комбінація застосування адитивної форми інтегрального індексу разом із нормуванням за методом «розмах варіації» викривляє динаміку індикаторів і порогових значень, а також призводить до викривлення результатів інтегрального оцінювання.

З урахуванням нелінійності процесів, що відбуваються в об'єкті дослідження, найбільш адекватним вважається використання мультиплікативної форми інтегрального індексу, пов'язаної з адитивною через логарифмічну функцію

$$I_t = \prod_{i=1}^n z_{i,t}^{a_i}; \quad \sum a_i = 1; \quad a_i \geq 0. \quad (2.13)$$

Обґрунтування методу нормування. Процедура нормування індикаторів та їх порогових значень є необхідним етапом розрахунку інтегрального індексу, оскільки різні індикатори мають різну розмірність. Більше того, вони можуть бути різноспрямованими: є індикатори, збільшення яких бажане (*S*-стимулятори), інші – зменшення яких бажане (*D*-дестимулятори). Процедура нормування виконує дві основні функції:

1) переводить індикатори різних розмірностей у безрозмірні величини до діапазону $[0, 1]$;

2) уможливорює співставлення різноспрямованих індикаторів.

Після нормування динаміка нормованих індикаторів має точно відображати динаміку вихідних індикаторів.

Найбільш застосовуваними методами є нормування «за еталонними значеннями»

$$S: z_i = \frac{x_i}{k_{норм}}, \quad k_{норм} \geq x_{max}; \quad D: z_i = \frac{k_{норм}}{x_i}, \quad k_{норм} \leq x_{min}. \quad (2.14)$$

та «за розмахом варіації» з деякими модифікаціями

$$S: z_i = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}; \quad D: z_i = \frac{x_{max} - x_i}{x_{max} - x_{min}}. \quad (2.15)$$

де x_i – поточне значення індикатора;

$k_{норм}$ – нормуючий коефіцієнт;

x_{min} – мінімальне значення індикатора;

x_{max} – максимальне значення індикатора.

Головним недоліком першого методу є той факт, що нормування індикаторів-стимуляторів здійснюється за лінійною функцією x_i / k , а індикаторів-дестимуляторів – за нелінійною функцією: k / x_i – рівняння гіперболи. Тобто при нормуванні викривляється динаміка нормованого індикатора через його деяке «придушення».

Недоліком другого методу є той факт, що нормовані оцінки індикатора визначають не саму зміну індикатора, а зміну динаміки його діапазону $x_{max} - x_{min}$. Якщо мінімальні значення індикаторів наближаються або дорівнюють нулю, то їх нормована динаміка практично добре відтворює в деякому масштабі динаміку вихідного індикатора. Але при значному відхиленні мінімального значення індикатора від нуля динаміка нормованого індикатора все більше відхиляється від відображення динаміки вихідного індикатора, показуючи не динаміку вихідного індикатора, а динаміку зміни його діапазону.

Для усунення зазначених недоліків пропонується застосовувати «комбінований метод нормування», заснований на модифікації методу нормування за «розмахом варіації», що передбачає прирівнювання до нуля $x_{min} = 0$ у формулі нормування. У даному випадку нормування для стимуляторів повністю збігається з першим методом (за еталонними значеннями), а для дестимуляторів – виключає недоліки першого та другого методів нормування (за розмахом варіації)¹:

$$S: z_i = \frac{x_i}{k_{норм}}, \quad D: z_i = \frac{k_{норм} - x_i}{k_{норм}}, \quad k_{норм} \geq x_{max}. \quad (2.16)$$

Нормуючий коефіцієнт для індикаторів-стимуляторів обирається рівним максимальному значенню з діапазону індикаторів та їх

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 72-80.

порогових значень; для індикаторів-дестимуляторів він має бути більшим за максимальне значення з того самого діапазону на 5-10%.

Останньою методологічною проблемою інтегрального оцінювання є визначення динамічних вагових коефіцієнтів за допомогою методу «ковзної матриці»¹.

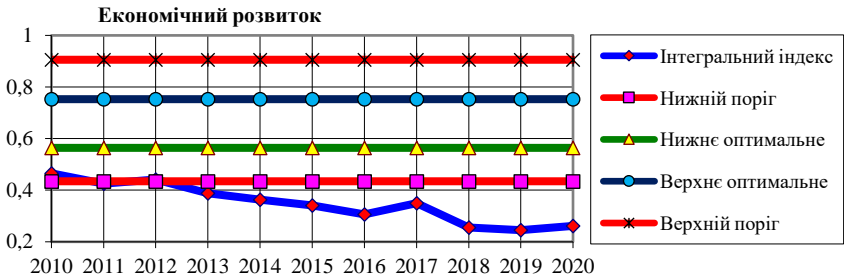
2.4 Моделювання рівня сталого розвитку авіаційного транспорту України в безпековому вимірі

Із використанням викладених сучасних досягнень інтегрального оцінювання, а саме мультиплікативної форми інтегрального індексу, комбінованого методу нормування, динамічних вагових коефіцієнтів, а також одночасного нормування за єдиним нормувальним коефіцієнтом й інтегральної згортки як індикаторів (I), так і їхніх порогових значень (P), одержано інтегровану багатофакторну модель сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі

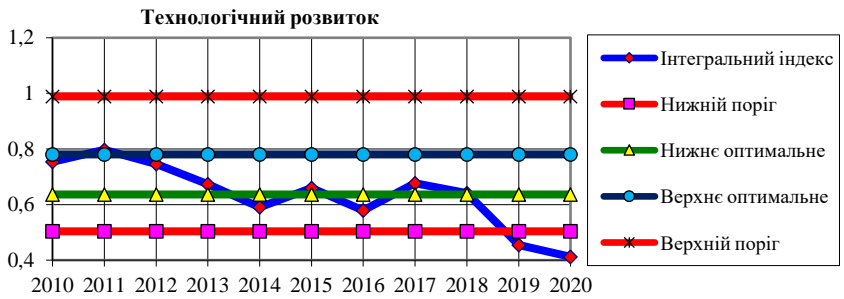
$$\left\{ \begin{array}{l} I_{CP_AT,t} = I_{ек_техн,t}^{a_{1,t}} \cdot I_{соц,t}^{a_{2,t}} \cdot I_{екол,t}^{a_{3,t}}; P_i = \prod_{j=1}^4 P_{ij}^{b_{ij}}; P_{ij} = [P_{пор.,ij}^{нижнє}, P_{опт.,ij}^{нижнє}; P_{опт.,ij}^{верхнє}, P_{пор.,ij}^{верхнє}]; \\ I_{ек_техн,t} = I_{ек-техн,t}^{a_{1,t}} \cdot I_{ав.інфрастр,t}^{a_{2,t}} \cdot I_{безп.авіації,t}^{a_{3,t}}; \\ I_{ек-техн,t} = I_{екол,t}^{a_{1,t}} \cdot I_{техн,t}^{a_{2,t}}; I_{екол,t} = \prod_{i=1}^5 z_{екол,t}^{a_i}; I_{техн,t} = \prod_{i=1}^5 z_{техн,t}^{a_i}; \\ I_{ав.інфрастр,t} = \prod_{i=1}^5 z_{ав.інфрастр,t}^{a_i}; \\ I_{безп.авіації,t} = I_{полети,t}^{a_{1,t}} \cdot I_{роботи,t}^{a_{2,t}}; I_{полети,t} = \prod_{i=1}^5 z_{полети,t}^{a_i}; I_{роботи,t} = \prod_{i=1}^5 z_{роботи,t}^{a_i}; \\ I_{соц,t} = \prod_{i=1}^5 z_{соц,t}^{a_i}; \\ I_{екол,t} = \prod_{i=1}^3 z_{екол,t}^{a_i}; \end{array} \right. \quad (2.17)$$

Результат моделювання динаміки інтегральних індексів складових безпеки авіаційного транспорту України порівняно з інтегральними пороговими значеннями відображено на рис. 2.11.

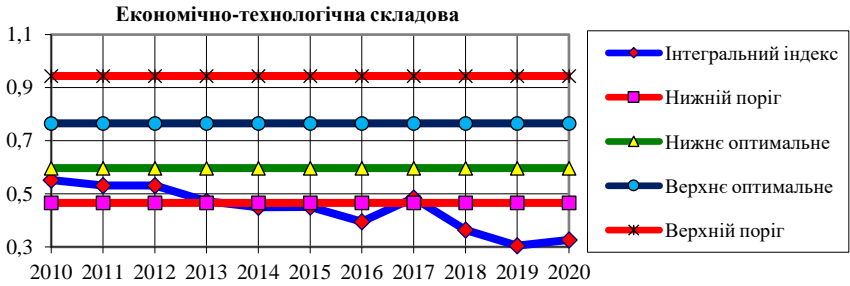
¹ Харазішвілі Ю.М. Науковий твір «Метод ковзної матриці для визначення динамічних вагових коефіцієнтів» / ДП «Український інститут інтелектуальної власності». Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 105927. Київ, 2 липня 2021 р.



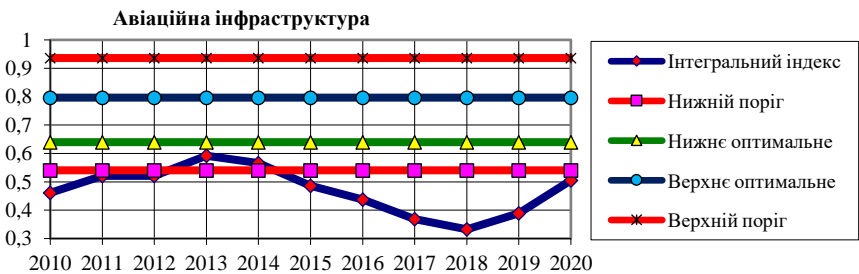
a



б



в



г

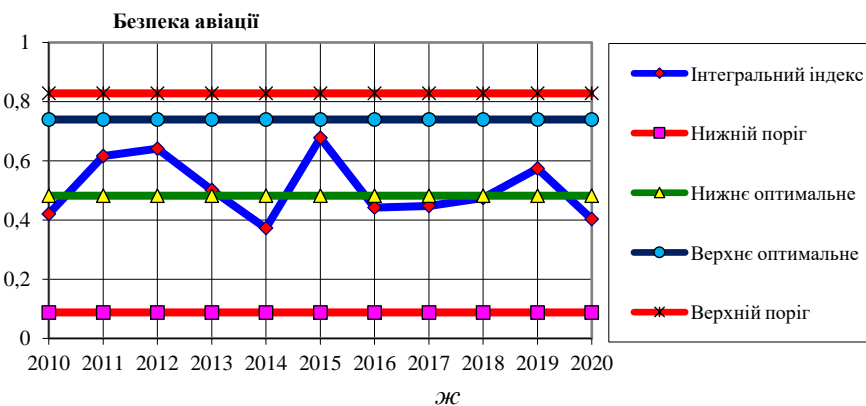
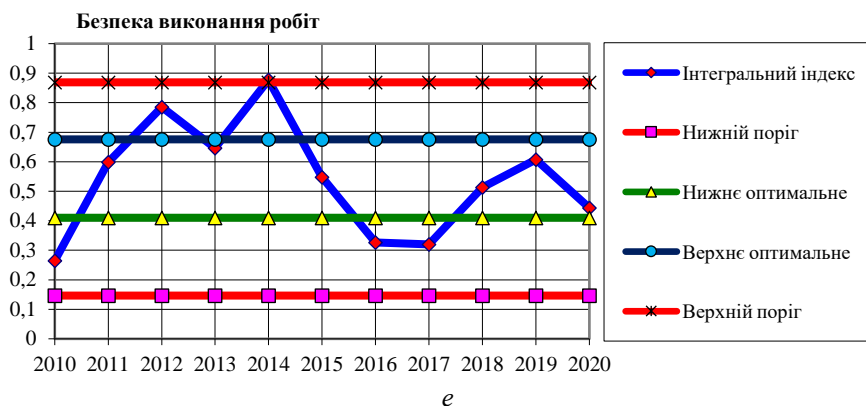
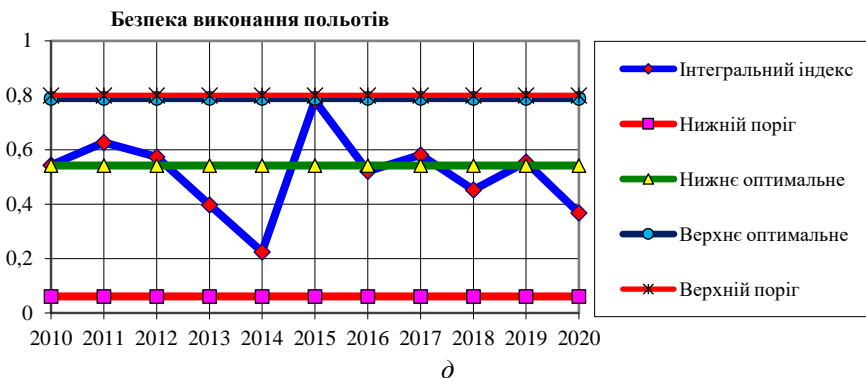


Рисунок 2.11 – Динаміка інтегральних індексів економічної складової сталого розвитку авіаційного транспорту України

За результатами моделювання станом на кінець 2020 р. із 8 складових 4 перебувають у критичній зоні – нижче нижнього порогового значення: економічний розвиток, технологічний розвиток, економічно-технологічна складова, авіаційна інфраструктура; 2 (безпека виконання польотів, безпека авіації) – у кризовій зоні – між нижнім оптимальним і нижнім пороговим значеннями; 1 (безпека виконання робіт за характеристиками катастроф, аварій та серйозних інцидентів) – в оптимальній зоні.

Наступна інтегральна згортка дозволяє одержати динаміку інтегральних індексів складових сталого розвитку – економічної, соціальної та екологічної порівняно з інтегральними пороговими значеннями (рис. 2.12 *a-в*).

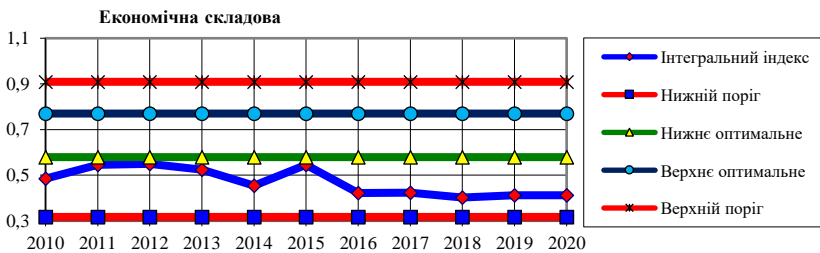
Заключна інтегральна згортка складових і граничних значень сталого розвитку дозволяє одержати динаміку інтегрального індексу поточного рівня сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі (рис. 2.12 *г*).

Ситуація з динамікою інтегральних індексів складових і рівня сталого розвитку авіаційного транспорту загалом демонструє загальне швидке зниження інституційно-управлінської спроможності країни реалізовувати політику, націлену на досягнення бажаного рівня безпеки сталого розвитку цього сектору економіки.

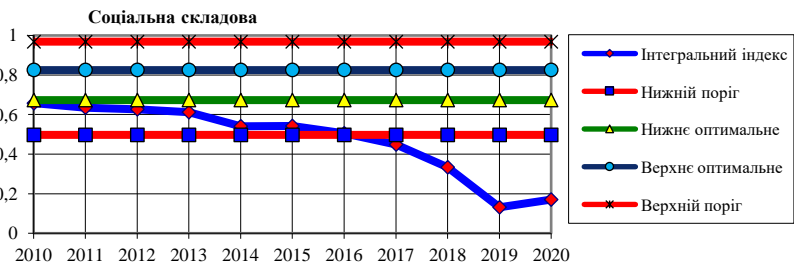
Динаміка інтегральних індексів порівняно з інтегральними пороговими значеннями є яскравим свідченням слабкості політики в даній сфері – перебування в критичній зоні економічної та екологічної складових та у кризовій – економічної складової. Така ситуація обумовлює критичний рівень сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі.

Стратегічне завдання політики – поступово перевести стан безпеки сталого розвитку авіаційного транспорту в оптимальну зону. Такий стан на графіку відповідає потраплянню інтегрального індексу в проміжок між нижнім і верхнім оптимальними значеннями (в ідеальному випадку – в середину гомеостатичного плато – критерію досягнення сталого розвитку¹) за допомогою запровадження відповідних управлінських заходів. Завдяки цьому траєкторію розвитку авіаційного транспорту буде переведено у стан, який відповідатиме динамічному поняттю «безпека сталого розвитку».

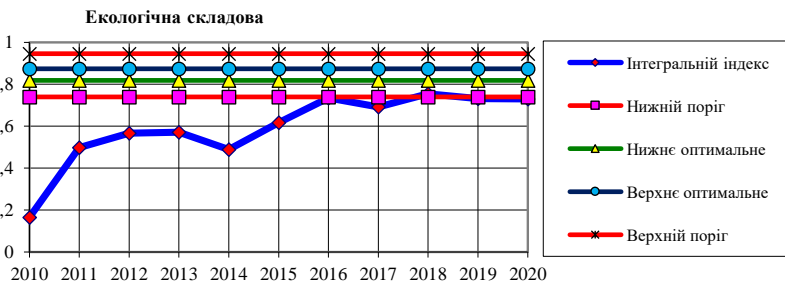
¹ Харазішвілі Ю. М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 195.



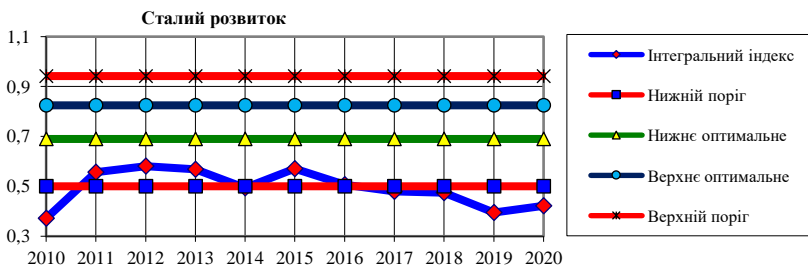
a



б



в



г

Рисунок 2.12 – Динаміка інтегральних індексів рівня сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі

Розділ 3

МОНІТОРИНГ ЗАГРОЗ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ



3.1 Методологія моніторингу загроз із застосуванням концепції національного управління ризиками авіаційного транспорту України

3.1.1 Підходи до вирішення проблеми ідентифікації загроз і випереджаючого управління ризиками Міжнародної організації цивільної авіації (ІКАО)

Додаток 19 до Конвенції про міжнародну організацію цивільної авіації «Управління безпекою польотів». Світовий авіаційний транспорт є системою відкритого типу, на яку впливають багато як пов'язаних, так і не пов'язаних між собою чинників. Міжнародна організація цивільної авіації наголошує на необхідності зміни глобального підходу до вирішення проблеми безпеки авіації. Було запропоновано новий Додаток 19 до Конвенції про міжнародну організацію цивільної авіації «Управління безпекою польотів». На глобальному, регіонально-міжнародному та національному рівнях системно впроваджується впорядкований підхід до управління безпекою, що включає необхідні організаційні структури, сфери відповідальності, політику та процедури. При цьому важливим інструментом підвищення рівня безпеки світової цивільної авіації є розвиток стратегічних підходів до управління даними безпеки авіації. Управління даними – це структури, контроль і прийняття рішень щодо процесів і процедур, які підтримують діяльність авіаційної організації. Управління даними гарантує, що системи управління даними досягають поставлених цілей у сфері безпеки авіації шляхом забезпечення ключових характеристик: цілісності, доступності, зручності використання і захисту даних. Головним завданням є досягнення комплексного переведення даних експлуатаційної безпеки в інформацію про реальні загрози галузі, що є інтегральною складовою процесу аналізу безпеки авіації.

Міжнародна організація цивільної авіації надає такі визначення загрози та ризику в системі безпеки авіації:

загроза – стан, об'єкт або діяльність, що є потенційною причиною смерті або завдання каліцтв персоналу, пошкодження облад-

нання або конструкцій, матеріальних втрат, зниження здатності персоналу виконувати покладені на нього функції. У діяльності авіаційного транспорту ІКАО виокремлює такі різновиди загроз: природні, економічні, технічні, людські;

ризик – можливість втрат або каліцтв, яка вимірюється ступенем тяжкості та ймовірністю. Можливість того, що щось трапиться, і наслідки, якщо це трапиться.

Стратегічне управління безпекою авіаційної галузі в умовах сталого розвитку національної економіки полягає в застосуванні інтегрованої системи випереджаючого управління ризиками у вирішенні завдань забезпечення безпеки авіації, а також синергетичного підходу до управління ризиками при плануванні економічного розвитку авіації та авіаційної інфраструктури, упровадженні заходів економічної безпеки й забезпеченні авіаційної безпеки.

Методики виявлення загроз для цивільної авіації. ІКАО визначено два основних підходи до вирішення проблеми виявлення загроз для цивільної авіації:

реагуючий – аналіз результатів подій, що мали місце в минулому. Інциденти та авіаційні події є очевидними показниками недоліків у системі та завдяки цьому можуть використовуватися для виявлення будь-яких загроз, які можуть сприяти розвитку негативного сценарію;

випереджаючий – збір даних про події з менш тяжкими наслідками або про супутні характеристики процесу, аналіз інформації про ступінь тяжкості наслідків або прогнозовану частоту виникнення потенційних подій, для того щоб визначити, чи може небезпека призвести до авіаційної події або інциденту.

Сфера загроз в авіації є широкою і може стосуватися до:

- конструктивних чинників;
- процедур й експлуатаційної практики;
- систем зв'язку, включаючи засоби, термінологію і мову;
- організаційних чинників, таких як політика компанії щодо прийому на роботу, навчання, зарплати і розподілу ресурсів;
- умов роботи;
- нормативної бази;
- захисних заходів тощо.

Аналіз безпеки – це процес застосування статистичних або інших аналітичних методів для перевірки, вивчення, опису, перетворення, конденсації, оцінювання і візуалізації даних й інформації про безпеку з метою пошуку корисної інформації, формування

висновків і підтримки прийняття рішень на основі аналізу даних. Результатом аналізу безпеки є надання відповідальним особам можливості приймати найбільш ефективні управлінські рішення.

Аналіз даних та інформації про безпеку включає описовий аналіз (Descriptive Analysis) – події, які відбулися в минулому, логічний (Inferential Analysis) – аналіз поточної ситуації, а також прогнозний (Predictive Analysis) – прогнозування можливих сценаріїв розвитку ситуації. Результатом аналізу даних безпеки є визначення сфер найвищого ризику і надання сприяння відповідальним особам у прийнятті управлінських рішень, таких як:

- вжити негайних коригувальних заходів;
- здійснювати нагляд за безпекою польотів;
- визначити або уточнити політику безпеки або стратегічні цілі безпеки (Safety Performance Objectives – SPO);
- визначити або уточнити індикатори безпеки (Safety Performance Indicators – SPI);
- визначити або уточнити короткострокові цілі безпеки (Safety Performance Targets – SPT);
- встановити тригери індикаторів безпеки (SPI);
- сприяти безпеці;
- виконати подальшу оцінку ризиків безпеки.

Прийняття рішень на підставі даних (Data driven decision making – D3M). Основна мета аналізу безпеки, оцінювання загроз і випереджаючого управління ризиками цивільної авіації полягає в висвітленні найбільш повної ситуації з безпекою, що дозволить приймати рішення на основі наведених даних. Метою D3M є не обов'язково прийняття ідеального рішення, а скоріше гарного рішення, яке досягає короткострокової мети *Safety Performance Target (SPT)* (за якою приймається фактичне рішення) і яке є етапом на шляху до досягнення довгострокової стратегічної мети SPO (поліпшення показників організаційної безпеки авіаційного підприємства). Рішення відповідають таким критеріям:

транспарентність – авіаційне співтовариство має знати всі чинники, які впливають на процес прийняття рішення;

підзвітність – особа, яка приймає рішення, відповідає за рішення і пов'язані з ним результати;

справедливість і об'єктивність – на того, хто приймає рішення, не впливають суб'єктивні міркування (наприклад, грошова вигода або особисті відносини);

виправданість – рішення може бути доведено як розумне в розглянутих умовах;

відтворюваність – рішення може бути прийняте іншим співробітником із використанням того самого процесу його прийняття;

здійсненність – рішення мають бути досить чіткими, і ця чіткість мінімізує невизначеність;

прагматичність – забезпечення усунення корисливих емоційних упереджень.

Ефективність ДЗМ спирається на чітко визначені вимоги до інформації щодо безпеки, процедур її обміну, стандартів, методів збору, управління даними, аналізу¹.

3.1.2 Реалізація концепції національного управління інтегрованими ризиками авіаційного транспорту України

У системі випереджаючого управління ризиками загроза має максимальну потенційну енергію, яка здатна безпосередньо завдати шкоди системі авіаційного транспорту зокрема та опосередковано спричинити негативні наслідки для системи сталого розвитку національної економіки загалом.

При такому баченні проблеми дієвим механізмом випереджаючого управління ризиками ієрархічних систем є управління ступенем вразливості системи з використанням моделі «швейцарського сиру» Дж. Різона² та структурного аналізу недоліків (GAP Analysis) на рівні активних і пасивних систем захисту системи авіаційного транспорту, а саме: техніки і технологій, норм, правил і регулювання та системи підготовки/перепідготовки персоналу. Виявлення незахищених чи недостатньо захищених місць (GAP) на рівні кожної системи захисту, а також аналіз їх взаємопов'язаності чи сингулярності з огляду на проходження загрози крізь системи захисту створюють можливість визначення ієрархічної та комплексної вразливості по відношенню до виявленої загрози. Фактично дається відповідь, яка частина потенційної енергії буде втрачена за рахунок протидії кожної із систем захисту авіаційного транспорту та

¹ Бугайко Д.О., Павеска М. Стратегічні підходи до управління інформацією у системі безпеки авіації. *Юриспруденція в сучасному інформаційному просторі*: матеріали ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 1 березня 2019 р.): в 2-х т. Київ: НАУ, 2019. Т. 2. С. 44-45.

² Reason J. Human error: models and management. *BMJ*. 2000. № 320(7237). P. 768–770.

синергетичного ефекту від їх комплексного застосування. Уся залишкова енергія перетворюється на кінетичну та вражає авіаційний транспорт унаслідок спонтанної фракталізації чинників негативного впливу, що оцінюється як негативні наслідки впливу загрози після її проходження крізь різні ієрархічні системи активного та пасивного захисту. За такої постановки питання ризик можливо оцінити як взаємопоєднання загрози, вразливості та наслідків (рис. 3.1).

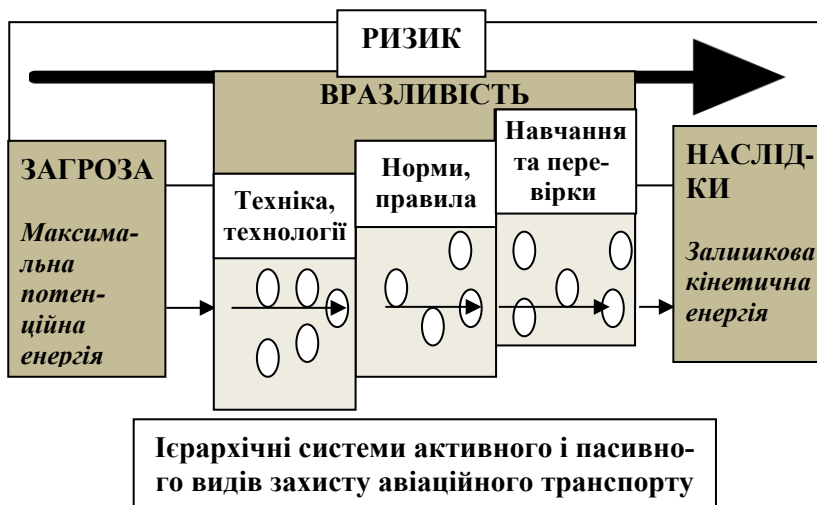


Рисунок 3.1 – Використання моделі «швейцарського сиру» Дж. Різона в концепції національного управління ризиками авіаційного транспорту

Джерело: Bugayko D.O., Ierkovska Y.M., Aliyev F.F., Bahrii M.M. The Concept of National Integrated Risk Management of Aviation Transport of Ukraine. *Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management*. 2021. № 10. P 6-18.

Концепція національного управління ризиками авіаційного транспорту включає: класифікацію основних загроз авіаційного транспорту в умовах глобалізації, лібералізації та сталого розвитку економіки з урахуванням змін багато- та двостороннього регулювання; механізми призначення авіакомпаній, забезпечення їх національної власності та контролю, розвитку новітніх форм комерційної діяльності та взаємодії суб'єктів авіатранспортного ринку, комерціалізації аеропортів та постачальників аеронавігаційних послуг, значного

зростання кількості авіаперевезень вантажів і розвитку логістики; формування переліку загроз за критерієм відхилення від точки сталого розвитку; визначення вагомості впливу загроз за коефіцієнтом еластичності; оцінювання вразливості системи авіаційного транспорту України; визначення найбільш серйозних негативних наслідків і використання інструментарію випереджаючого управління ризиками для протидії їм, що надає можливість більш адекватно оцінювати та реагувати на загрози. Упровадження концепції національного управління ризиками авіаційного транспорту дозволяє підвищити ефективність випереджаючого виявлення та реагування на виникаючі ризики в мінливих умовах (Change Management) й умовах невизначеності.

Інтеграція ризиків здійснюється за такими напрямками: економічний, екологічний, соціальний, технологічний, безпеки польотів, авіаційної безпеки та захисту від тероризму, зовнішньополітичний, логістичної взаємодії та суміжних галузей економіки (рис 3.2).

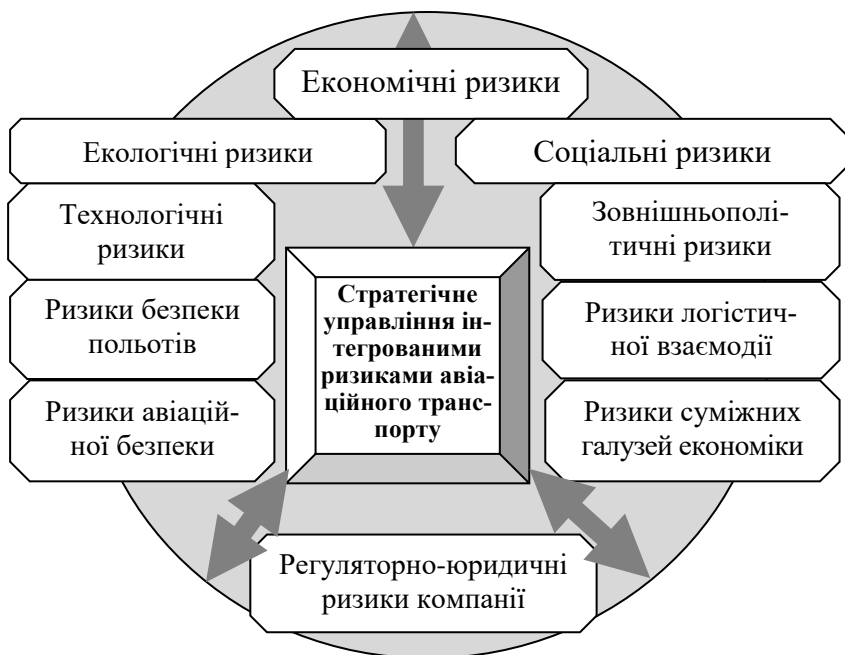


Рисунок 3.2 – Інтегровані ризики авіаційного транспорту
Джерело: там само.

Випереджаюче управління інтегрованими ризиками дає змогу одержати позитивний синергетичний ефект на рівні сталого розвитку національної економіки.

3.1.3 Ризики національного авіаційного транспорту України в умовах глобалізації світового ринку авіаперевезень

Протягом більш ніж півстоліття галузь міжнародного повітряного транспорту розвивається на основі чітко визначених юридичних, економічних, нормативних та організаційних принципів, викладених у Чиказькій конвенції (Конвенції про міжнародну цивільну авіацію) 1944 р. Саме в цій конвенції визначено базові принципи багато- та двосторонніх відносин країн при виконанні міжнародних авіаційних перевезень, запропоновано типові міжурядові угоди про «транзит», які обрано за основу всіх міждержавних угод у цій сфері.

Роки становлення міжнародного повітряного транспорту характеризуються розробленням і застосуванням досконало відпрацьованих механізмів захисту власних ринків авіаційних перевезень та національних перевізників за допомогою міждержавних угод типу Бермуди-1 та Бермуди-2, у яких жорстко прописані комерційні питання, такі як свободи повітря, тарифи, ємності, пункти виконання перевезень, умови призначення авіаперевізників, переважне володіння та фактичний контроль країн за ними тощо.

Проте починаючи з 1990-х років глобалізація світової економіки, з одного боку, та постійне зростання експлуатаційних витрат авіаперевізників – з іншого зумовили якісні зміни не тільки комерційної політики в галузі цивільної авіації, але і розвиток її міжнародної нормативно-правової бази.

Серед найбільш негативних для авіаперевізників чинників слід визначити деструктивний вплив пандемії COVID-19, нестримне зростання цін на авіаційне паливо, залежність від негативних наслідків загальносвітових і регіональних фінансових криз, трагічні події, пов'язані з діяльністю терористичних організацій (такі як 11.09.2001 р. у США), природні катаклізми (виверження вулканів, цунамі, землетруси тощо). При цьому якщо традиційно держави опікувалися розвитком власних національних авіаперевізників, надаючи їм у різний спосіб відкрити чи приховану допомогу, то з 1980-х років намітилася явна тенденція відходу від зазначеної практики. Упровадження цієї ідеології було започатковано у США, де вперше відмовилися від надання державної допомоги з метою

загострення конкуренції поміж авіаперевізниками. При цьому існує дуже небезпечний ризик надмірної економії витрат, який потенційно може призвести до зниження рівня безпеки авіаперевізника. Розвиток даної ідеології спричинив фактичну відмову у фінансуванні власних авіаперевізників з боку багатьох країн. Яскравим прикладом цього є фактична заборона фінансової підтримки авіаперевізників з боку країн ЄС і застосування даного принципу до авіакомпаній, які працюють на ринку повітряних перевезень ЄС. Зазначені тенденції не могли не викликати якісних змін на світовому ринку авіаперевезень. Цей період відзначається низкою гучних банкрутств не тільки невеликих авіакомпаній, але і лідерів світового ринку авіаційних перевезень.

Потужні світові авіаперевізники активно застосовують новітні форми комерційного співробітництва – багатосторонні інтерлайн-угоди, угоди за спецпрорейтами, код-шерингові угоди, які закладають правову основу для створення маркетингових, стратегічних і глобальних альянсів авіаперевізників. Останні роки є роками глобалістичних фінансових операцій, коли потужні авіакомпанії з різних регіонів світу скуповують контрольні пакети акцій іноземних авіаперевізників і де-факто контролюють ринки інших країн, де-юре залишаючи їх за іноземними авіаперевізниками, незважаючи на положення існуючих міждержавних угод. З іншого боку, відкриття ринків і розвиток регіонального співробітництва уможливило відкрите демпінгування у сфері тарифної політики, чим вдало користуються лоукост-авіаперевізники, які стрімко захоплюють динамічні сегменти ринків, наприклад ринку авіаперевезень у зоні країн ЄС. Зазначені глобалізаційні тенденції окреслили нові вимоги до лібералізації ринків авіатранспортних послуг і нормативної бази міждержавних угод. Лібералізація на сучасному етапі охоплює не тільки два найпотужніших ринки авіаперевезень (США та ЄС), але і стрімко поширюється в різних регіонах світу (табл. 3.1).

Саме в цей період розроблено регіональні, багато- та двосторонні угоди із значним розширенням змісту, відходом від традиційного інструментарію регулювання та переходом до моделі «відкритого неба» і лібералізації доступу на національні ринки міжнародних перевезень. При цьому знижується чи повністю усувається контроль за комерційними питаннями міжнародного авіаційного сполучення, такими як авіаційні свободи повітря, тарифи, ємність, частота виконання перевезень, пункти виконання перевезень.

Таблиця 3.1 – Типи міжурядових угод, що регулюють діяльність авіаційного транспорту

Тенденція	Період	Угода	Зміст
Протекціонізм ↓ ↓	1944 р.	Чиказька	Не містить положень щодо провізної місткості та тарифів
	1946 р.	Бермудська I	Тарифи встановлюються авіакомпаніями за рекомендаціями IATA з подальшим затвердженням обох сторін. Встановлення місткості також віднесено до повноважень авіакомпаній у рамках визначених принципів із можливістю сумісного перегляду сторонами після певного терміну експлуатації
	1977 р.	Бермудська II	Визначено жорсткі обмеження щодо встановлення тарифів і місткості
↓ ↓ ↓ Лібералізація	з 1980 р.	Ліберальна	Питання комерційного регулювання представлені у скороченому варіанті та передбачають автономне регулювання з боку авіакомпаній
	2005 р. (для України)	«Горизонтальна»	Ліквідує обмеження у сфері виконання польотів – передумова «відкритого неба»
	2011 р. (для України)	«Відкрите небо»	Визначено принципи вільної конкуренції – скасовано всі обмеження на основні елементи, пов'язані з наданням повітряних перевезень (з 1 по 6 свободи повітря)

Джерело: розроблено Д. Бугайком.

Суттєвих змін зазнає процедура призначення авіаперевізника на міжнародну авіалінію. Історично держави, як правило, не надавали права призначення на авіалінію авіаперевізникам, які не перебували в переважному володінні та під фактичним контролем держави чи її громадян. У результаті процесів глобалізації та лібералізації застосування критерію національного володіння і контролю ставало

все більш недоцільним. Багато перевізників уже не належать державі, а деякі передали контрольний пакет акцій громадянам власних країн. До деяких двосторонніх угод про повітряне сполучення було введено певні розширені критерії володіння авіаперевізниками і контролю за ними. Класифікацію загроз, вразливостей, наслідків і ризиків авіаційного транспорту України на рівні його регулювання наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Класифікація загроз, вразливостей, наслідків і ризиків авіаційного транспорту (АТ) України на рівні його регулювання¹

Загроза	Вразливість систем активного та пасивного захисту (GAP Analysis)	Наслідки	Ризики
<p>1. Проблеми регулювання АТ:</p> <p>1.1 Зміна регулювання безпеки авіації на глобальному та регіональному рівнях.</p> <p>1.2 Зміна багато- та двостороннього регулювання ринку авіаперевезень.</p> <p>1.3 Зміна механізмів призначення авіаперевізників</p>	<p>1. Недосконалість національного авіаційного законодавства:</p> <p>1.1 Недосконалість упровадження Національної програми безпеки авіації (SSP).</p> <p>1.2 Недосконалість механізмів комерційного захисту вітчизняних авіакомпаній з боку держави.</p> <p>1.3 Відсутність преференцій авіакомпаніям державної та змішаної форм власності</p>	<p>1. Недостатньо ефективне національне регулювання безпеки АТ:</p> <p>1.1 Дискретність управлінських дій та недостатній рівень ресурсного забезпечення безпеки АТ.</p> <p>1.2 Фінансовий дисбаланс національних авіакомпаній, ускладнений умовами пандемії COVID-19.</p> <p>1.3 Перерозподіл сегментації національного ринку авіаперевезень</p>	<p>1. Зниження рівня ефективності та безпеки діяльності національного АТ:</p> <p>1.1 Проблеми з підтримкою національного узгодженого рівня безпеки авіації.</p> <p>1.2 Банкрутство національних авіакомпаній.</p> <p>1.3 Опанування національного ринку авіаперевезень авіакомпаніями з виключно іноземним капіталом і контролем</p>

Джерело: розроблено Д. Бугайком.

¹ Перелік загроз, вразливостей, наслідків і ризиків не є константним. Концепція потребує впровадження системи постійного моніторингу загроз і використання інструментарію менеджменту змін (Change Management).

Отже, глобалізація міжнародного повітряного транспорту є загальносвітовою тенденцією, яка, з одного боку, надає авіаперевізникам більше можливостей для розвитку комерційної діяльності, виходу на нові міжнародні ринки авіаперевезень, а з іншого – налічує багато загроз – від можливості втрати комерційного контролю за власним ринком авіаперевезень до банкрутства та «знищення» національних авіаперевізників унаслідок жорсткої конкуренції з боку фінансово потужних авіакомпаній, членів глобальних альянсів авіаперевізників та лоукост-авіакомпаній. В умовах пандемії COVID-19 відпрацьовані механізми економічної безпеки авіаційного транспорту втрачають свою ефективність і потребують комплексного застосування випереджаючого управління ризиками.

3.1.4 Ризики національного авіаційного транспорту України в умовах пандемії COVID-19

Однією з найбільш загрозливих проблем в історії авіації є поширення нової коронавірусної інфекції COVID-19, яка фактично призводить до карантинної блокади цілих регіонів і різкого скорочення кількості авіаперевезень або навіть їх заборони. Попит на авіаперевезення різко зменшився через поширення коронавірусу та обмеження польотів у багатьох країнах. Це створює великі проблеми не лише для авіаперевізників, але і для авіавиробників та їх постачальників. Унаслідок пандемії COVID-19 повітряний рух «упав» так, як цього не спостерігалось після наслідків терактів 11 вересня 2001 р. у США. Значне скорочення кількості пасажирів призвело до польотів порожніх літаків між аеропортами та скасування рейсів. Глобальний попит на авіаперевезення знизився на 70% порівняно з минулим роком, і мільйони робочих місць перебувають під загрозою. Світові авіакомпанії навіть готуються до можливого добровільного припинення майже всіх міжнародних і внутрішніх рейсів через зменшення попиту. Загалом за попередніми прогнозами Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA) авіакомпанії можуть втратити понад 250 млрд дол. через пандемію. Сіднейська консалтингова компанія CAPA дає ще більш песимістичний прогноз. Вона передбачає, що пандемія може призвести до

банкрутства більшості авіакомпаній у всьому світі, якщо влада відмовиться вжити заходів, щоб уникнути такої ситуації.

Пандемія COVID-19 мала значний вплив на авіаційну промисловість через наслідки обмежень на подорожі, а також падіння попиту серед мандрівників. Оцінюючи економічний вплив на цивільну авіацію, ІКАО працює з багатьма різними сценаріями, щоб відобразити дуже невизначений характер поточної ситуації та швидко мінливого середовища. Еволюцію світових авіаційних перевезень у період до 2022 р. відображено на рис. 3.3.

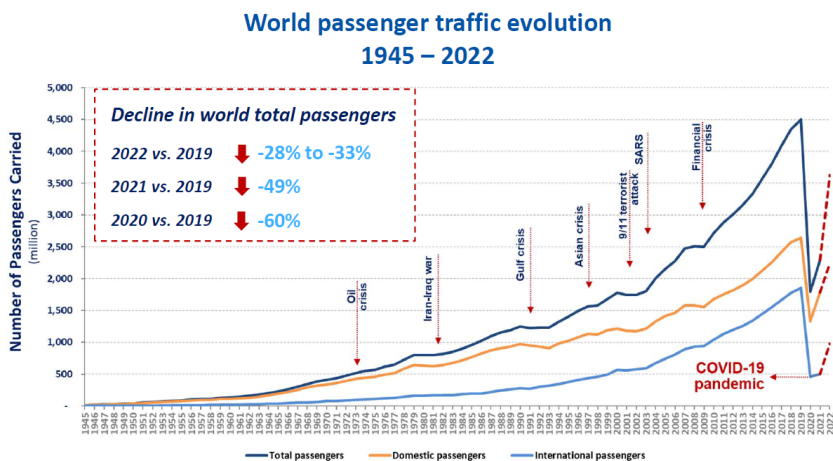


Рисунок 3.3 – Еволюція світових авіаційних перевезень у період до 2022 р.

Джерело: ICAO. Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis Montréal, Canada, 25 January 2022. Economic Development – Air Transport Bureau. URL: https://www.icao.int/sustainable/Documents/COVID-19/ICAO_Coronavirus_Econ_Impact.pdf

Вплив пандемії COVID-19 на світовий регулярний пасажиропотік у 2020 р. (оцінка фактичних результатів) порівняно з 2019 р.:
загальне зниження на 50% кількості місць, які пропонують авіакомпанії;
загальне скорочення пасажиропотоку на 2703 млн пасажирів (-60%);

втрата валового пасажирського операційного доходу авіакомпаній, що становить приблизно 372 млрд дол.

Вплив COVID-19 на світовий регулярний пасажиропотік у 2021 р. (попередні оцінки) порівняно з 2019 р.:

загальне зниження на 40% кількості місць, які пропонують авіакомпанії;

загальне скорочення пасажиропотоку на понад 2 млн пасажирів (-49%);

втрата валового пасажирського операційного доходу авіакомпаній, що становить приблизно 324 млрд дол.

Глобальні тенденції повною мірою стосуються і економіки авіаційного транспорту України. Оперативна статистика авіаційної галузі України у 2020 та 2021 рр. свідчить про руйнівний вплив пандемії. Пандеміологічна ситуація у світі, пов'язана зі спалахом COVID-19, та обмеження, що запроваджуються державами для протидії її розповсюдженню, безпосередньо вплинули на авіаційну галузь усіх країн світу, у тому числі України, де за підсумками 2020 р. спостерігається суттєве скорочення виробничих показників діяльності авіаційних підприємств порівняно з попереднім роком (табл. 3.3)¹.

Таблиця 3.3 – Динаміка виробничих показників діяльності підприємств авіаційного транспорту України в умовах пандемії COVID-19

Показник	Усього			У т. ч. міжнародні		
	2019 р.	2020 р.	% 2020/2019	2019 р.	2020 р.	% 2020/2019
<i>Діяльність авіакомпаній</i>						
1	2	3	4	5	6	7
Перевезено пасажирів, тис. осіб	13705	4797,5	35,0	12547	4287,7	34,2
у т.ч. на регулярних лініях, тис. осіб	8267,8	1788,1	21,6	7122,6	1284,6	18,0

¹ Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік.
URL: <https://www.kmu.gov.ua/sites/davias-zvit-2020>

Закінчення табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7
Виконані пасажиро-кілометри, млрд пас-км	30,2	10,1	33,5	29,7	9,8	33,0
у т.ч. на регулярних лініях, млрд пас-км	17,5	3,1	17,7	17,0	2,9	17,1
Перевезено вантажів та пошти, тис. т	92,6	88,3	95,4	92,0	88,0	95,7
у т.ч. на регулярних лініях, тис. т	19,6	5,7	29,1	19,4	5,6	28,9
Виконані тонно-кілометри (вантажі + пошта), млн ткм	295,6	316,2	107,0	295,2	316,1	107,1
у т.ч. на регулярних рейсах, млн ткм	93,0	18,4	19,8	92,9	18,4	19,8
Виконано комерційних рейсів, тис.	103,3	45,3	43,9	86,7	35,3	40,7
у т.ч. регулярних, тис.	66,6	20,4	30,6	51,7	11,8	22,8
<i>Діяльність аеропортів</i>						
Відправлено та прибуло повітряних суден, тис. од.	201,2	94,0	46,7	162,7	69,0	42,4
у т.ч. на регулярних рейсах, тис. од.	153,6	58,6	38,2	124,9	41,7	33,4
Пасажиропотоки, тис. осіб	24334	8664,5	35,6	21994	7628,9	34,7
у т.ч. на регулярних рейсах, тис. осіб	18833	5643,5	30,0	16530	4627,2	28,0
Поштовантажопотоки, тис. т	60,2	52,2	86,7	58,4	51,5	88,2
у т.ч. на регулярних рейсах, тис. т	54,1	40,8	75,4	53,0	40,4	76,2

Джерело: Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. URL: <https://www.kmu.gov.ua/sites/davias-zvit-2020>

Упродовж 2020 р. пасажирські та вантажні перевезення здійснювали 26 вітчизняних авіакомпаній (у 2019 р. – 29), якими загалом виконано 45,3 тис. комерційних рейсів (проти 103,3 тис. рейсів у 2019 р.). Ускладнення епідемічної ситуації в Україні та світі призвело до спаду попиту на авіаперевезення та зниження комерційної завантаженості рейсів уже наприкінці I кварталу 2020 р. У зв'язку з цим авіакомпанії були змушені скоротити частоту або взагалі скасувати виконання переважної більшості рейсів. Разом із тим

унаслідок упровадження урядом України обмежувальних заходів у рамках боротьби з розповсюдженням COVID-19 було тимчасово майже призупинено як міжнародне (з 17 березня до 15 червня), так і внутрішнє (з 24 березня до 5 червня) пасажирське авіасполучення. Крім цього, тимчасові обмеження на перетин кордону України для іноземних громадян вводилися повторно (з 28 серпня до 28 вересня), що разом із подовженням дії обмежень на в'їзд українських громадян до певних країн світу значною мірою стримувало попит на ринку авіаперевезень¹.

Зазначені чинники негативно вплинули на динаміку обсягів пасажирських перевезень вітчизняних авіакомпаній. Так, за I квартал 2020 р. скорочення порівняно з аналогічним періодом 2019 р. становило 17,7%, за II квартал, на який припав пік обмежувальних заходів, – 98,3%. Проте після відновлення пасажирського авіасполучення у червні темпи спаду обсягів перевезень істотно сповільнилися і за результатами III й IV кварталів склали 61,4 та 66,2% відповідно. У цілому за звітний рік кількість пасажирів, які скористалися послугами вітчизняних авіакомпаній, зменшилася порівняно з 2019 р. на 65% та становила 4797,5 тис. осіб. При цьому обсяги пасажирських перевезень авіаційним транспортом України повернулися приблизно до рівня 2006-2007 рр., коли даний показник складав 4208,3 та 4928,6 тис. осіб відповідно. Найбільше скорочення кількості перевезених вітчизняними авіакомпаніями пасажирів (82%) спостерігалось у такому сегменті ринку авіаперевезень, як міжнародні регулярні польоти. У той же час регулярні польоти до України виконувала 31 іноземна авіакомпанія з 34 країн світу. Їх послугами впродовж звітного року скористалися 3323,5 тис. пасажирів, що на 64,7% менше, ніж роком раніше, та становить 72% від загального обсягу регулярних пасажирських перевезень між Україною та країнами світу. Середній коефіцієнт зайнятості пасажирських крісел на внутрішніх регулярних рейсах зменшився на 13,3 відсоткового пункту (в.п.) та склав 62,6%.

Суттєвих негативних наслідків зазнала система аеропортів України. Кількість відправлених і прибулих упродовж 2020 р.

¹ Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. URL: <https://www.kmu.gov.ua/sites/davias-zvit-2020>

повітряних суден склала 94 тис. (проти 201,2 тис. за попередній рік). При цьому пасажиропотоки через аеропорти України скоротилися на 64,4%, поштовантажопотоки – на 13,3% та склали 8664,5 тис. осіб і 52,2 тис. т відповідно. За підсумками року кількість обслужених пасажирів головним аеропортом країни «Міжнародний аеропорт «Бориспіль» зменшилася порівняно з попереднім 2019 р. на 66,2%. Пасажиропотоки через аеропорт «Київ» (м. Жуляни) скоротилися на 73,1%, «Львів» – на 60,4, «Одеса» – на 58,8, «Харків» – на 50,8, «Запоріжжя» – на 24,9%. Різко зменшилася кількість польотів у повітряному просторі України. Державне підприємство з обслуговування повітряного руху «Укрерорух» протягом звітного року забезпечило аеронавігаційним обслуговуванням 142 тис. польотів проти 335,4 тис. роком раніше. Кількість обслужених польотів, виконаних літаками та вертольотами авіакомпаній України, зменшилася на 54,7%, іноземними авіакомпаніями – на 59,1%. Негативна тенденція поширилась і на 2021 р. За січень-квітень 2021 р. обсяги пасажирських перевезень вітчизняними авіакомпаніями зменшилися порівняно з відповідним періодом минулого року на 16,2% та склали 1632,9 тис. осіб, у тому числі міжнародні – на 15,2% та склали 1484,9 тис. осіб. Пасажиропотоки через аеропорти України скоротилися на 33,2% та становили 2695,5 тис. осіб, у тому числі у міжнародному сполученні – на 34,2% та становили 2394,6 тис. осіб. Упродовж січня-квітня 2021 р. авіакомпаніями України виконано 14,9 тис. комерційних рейсів (скорочення порівняно з аналогічним періодом минулого року склало 11,8%), у тому числі міжнародних – 11,7 тис. (скорочення на 16,4%)¹.

Класифікацію загроз, вразливостей, наслідків і ризиків авіаційного транспорту України, визначених у результаті реалізації концепції національного управління ризиками авіаційного транспорту в межах інтегрованої багатofакторної ієрархічної моделі опису рівня сталого розвитку в безпековому вимірі, які виникли внаслідок пандемії COVID-19, наведено в табл. 3.4.

¹ Звіт про діяльність Державної авіаційної служби України за 2020 рік. URL: <https://www.kmu.gov.ua/sites/davias-zvit-2020>

Таблиця 3.4 – **Класифікація загроз, вразливостей, наслідків та ризиків авіаційного транспорту України, які виникли внаслідок пандемії COVID-19¹**

Загроза	Вразливість систем активного та пасивного захисту (GAP Analysis)	Наслідки	Ризики
<p>2. Проблеми, пов'язані з пандемією COVID-19: 2.1 Зменшення обсягу експортно-імпортних операцій в умовах спаду економіки. 2.2 Зменшення кількості рейсів. 2.3 Зменшення обсягів авіаперевезень пасажирів. 2.4 Недозавантаженість аеропортів й інфраструктури</p>	<p>2. Вразливі місця національної системи безпеки авіаційного транспорту в умовах пандемії: 2.1 Недосконалість компенсаторних і протекціоністських державних механізмів захисту авіаційного транспорту та національної економіки. 2.2 Непідготовленість систем стратегічного фінансового менеджменту та економічної безпеки підприємств авіаційного транспорту до впливу кризових явищ такого масштабу</p>	<p>2. Тотальна фінансова криза на загальному системному рівні авіаційного транспорту України, а також на рівні його ієрархічних складових: авіаційної інфраструктури, авіакомпаній, аеропортів, провайдера аеронавігаційного обслуговування та авіації загального призначення</p>	<p>2. Банкрутство та руйнація національної системи авіаційного транспорту на загальному системному рівні, а також на рівні його ієрархічних складових: авіаційної інфраструктури, авіакомпаній, аеропортів, провайдера аеронавігаційного обслуговування та авіації загального призначення</p>

Джерело: розроблено Д. Бугайком.

¹ Перелік загроз, вразливостей, наслідків і ризиків не є константним. Концепція потребує впровадження системи постійного моніторингу загроз і використання інструментарію менеджменту змін (Change Management).

3.2 Теоретичне обґрунтування переліку та вагомості впливу загроз авіаційного транспорту з позицій сталого розвитку (метод дисбалансів)

Стратегічне управління ризиками авіаційного транспорту передбачає забезпечення спроможності до ідентифікації загроз, запобігання загрозам, реагування на загрози, ліквідацію наслідків загроз

для відновлення бажаної траєкторії та досягнення критерію сталого розвитку¹. При цьому найбільш поширеними методами ідентифікації загроз є такі, що передбачають оцінювання індикаторів та інтегральних індексів від їхніх «цільових» значень.

Отже, з використанням існуючої динаміки індикаторів, інтегральних індексів сталого розвитку й інтегральних порогових значень можна обчислити відхилення інтегральних індексів складових та індикаторів сталого розвитку авіаційного транспорту від їх середніх оптимальних значень (гомеостатичного плато), які можна вважати *критеріями досягнення сталого розвитку* (метод дисбалансів сталого розвитку)².

Для визначення переліку загроз за «методом дисбалансів» використано дві критеріальні ознаки: за віддаленістю від точки сталого розвитку (визначається перелік і важливість загроз) та за вагомістю впливу шляхом розрахунку коефіцієнтів еластичності (визначається ступінь впливу загроз).

Множина загроз формується з набору складових та індикаторів сталого розвитку, що мають найбільше (критичне) відхилення від «цільового» індикативного значення: чим більше відхилення, тим вагоміше загроза (рис. 3.4).

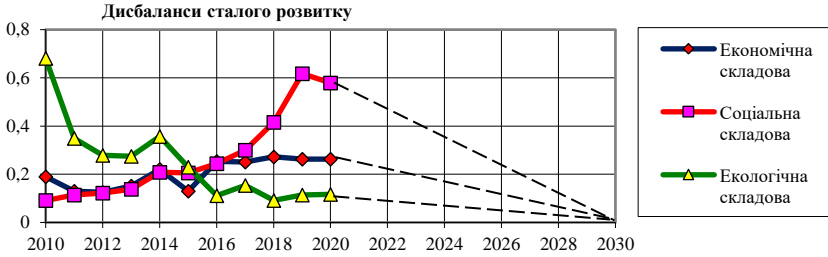
Виконані розрахунки відображають поточний рівень безпеки сталого розвитку авіаційного транспорту й ілюструють (за критерієм віддаленості від точки сталого розвитку), які складові та відповідні індикатори найбільше відстають від рівня безпечного сталого розвитку та, відповідно, становлять загрозу безпеки сталого розвитку авіаційного транспорту.

На рівні головних підсистем сталого розвитку станом на кінець 2020 р. перелік важливих загроз визначається в такій послідовності (рис. 3.4 а): соціальна, економічна, екологічна;

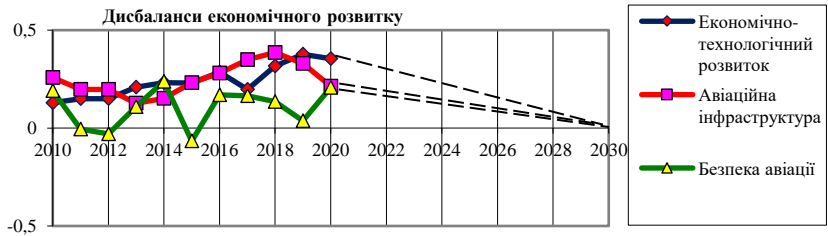
на рівні економічного розвитку (рис. 3.4 б) – економічно-технологічна, авіаційна інфраструктура, безпека авіації;

¹ Енергетична безпека України: методологія системного аналізу та стратегічного планування: аналіт. доп./ [Суходоля О.М., Харазішвілі Ю.М., Бобро Д.Г., Сменковський А.Ю., Рябцев Г.Л., Завгородня С.П.]; за заг. ред. О.М. Суходолі. Київ: НІСД, 2020. 196 с.

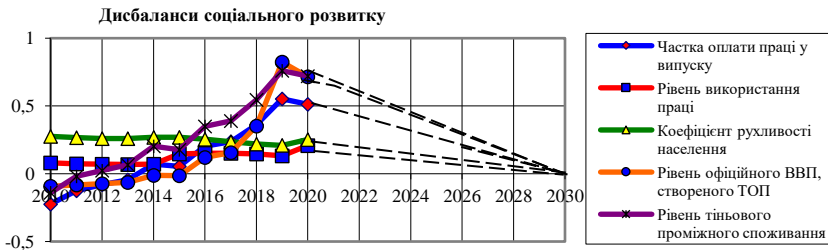
² Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації : монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 81-82.



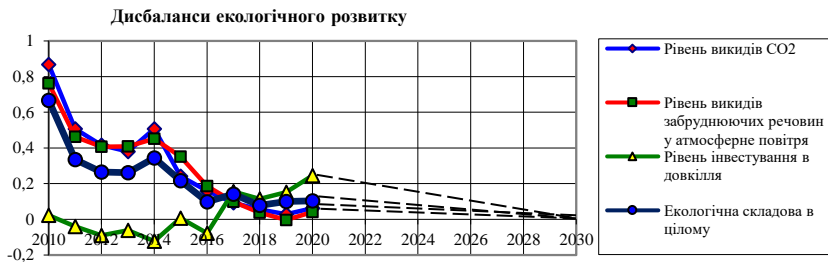
a



б



в



г

Рисунок 3.4 – Показники динаміки відхилень інтегральних індексів від критеріїв сталого розвитку

Джерело: розроблено Ю. Харазішвілі та Д. Бугайком.

на рівні соціального розвитку (рис. 3.4 в) – рівень тіньового проміжного споживання, рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці, частка оплати праці у випуску, коефіцієнт рухливості населення, рівень використання праці;

на рівні екологічного розвитку (рис. 3.4 з) – рівень інвестування в довкілля, екологічна складова в цілому, рівень викидів CO₂, рівень викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Оскільки визначені загрози є складовими інтегральних індексів сталого розвитку та безпосередньо впливають на рівень безпеки, можна обчислити вагомість їхнього впливу на інтегральний індекс сталого розвитку. Для цього розраховуються коефіцієнти еластичності кожної складової та індикаторів, які пояснюють ступінь впливу окремих складових й індикаторів на рівень сталого розвитку та є необхідною інформацією для розроблення пріоритетних заходів впливу. Коефіцієнти еластичності кожної складової визначають, на скільки відсотків зміниться вихідна величина у при зміні на 1% вхідної величини x :

$$E = \frac{\Delta y}{\Delta x} \cdot \frac{x}{y}. \quad (3.1)$$

Найважливіше завдання сталого розвитку – усунути дисбаланси, тобто зменшити до нуля відхилення кожної його складової, наприклад, до кінця 2030 р. Вирівнювання диспропорційності та зведення до нуля відхилень від критерію сталого розвитку забезпечуватиме збалансований сталий розвиток. Перелік перших десяти найбільш критичних загроз (перебування індикаторів нижче нижнього порогового значення) за віддаленістю від критерію сталого розвитку та вагомістю їх впливу на стан безпеки авіаційного транспорту шляхом розрахунку коефіцієнтів еластичності наведено в табл. 3.5.

Аналіз розрахунків свідчить, що із 7 складових безпеки авіаційного транспорту 5 є найбільш критичними, тобто перебувають у червоній (критичній) зоні – нижче нижнього порогу: соціальна, економічний розвиток, технологічний розвиток, авіаційна інфраструктура, екологічна; 1 складова (безпека польотів) – у помаранчевій (кризовій); 1 (безпека тренувальних робіт) – у зеленій (оптимальній) зоні. Ще гірше ситуація за індикаторами: із 29 індикаторів 18 (62%) перебувають у червоній зоні та становлять критичну загрозу, 6 індикаторів – у помаранчевій (кризовій) і тільки 5 – у зеленій (оптимальній) зоні.

Класифікацію загроз, вразливостей, наслідків і ризиків авіаційного транспорту України, визначених у результаті реалізації концепції національного управління ризиками авіаційного транс-

Таблиця 3.5 – Критичні загрози та вагомість їх впливу на рівень безпеки сталого розвитку авіаційного транспорту

Складові та індикатори рівня безпеки – загрози за віддаленістю від критерію сталого розвитку (важливість загрози)	Складові та індикатори рівня безпеки – загрози за вагомістю впливу	Коефіцієнт еластичності
<i>За складовими</i>		
1. Соціальна	1. Екологічна	0,3959
2. Економічний розвиток	2. Соціальна	0,2264
3. Технологічний розвиток	3. Авіаційна інфраструктура	0,1340
4. Безпека польотів	4. Безпека польотів	0,0672
5. Авіаційна інфраструктура	5. Безпека тренувальних робіт	0,0664
6. Екологічна	6. Економічний розвиток	0,0543
7. Безпека тренувальних робіт	7. Технологічний розвиток	0,0525
<i>За індикаторами</i>		
1. Рівень тіньового проміжного споживання	1. Рівень тіньового проміжного споживання	-0,4324
2. Рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці	2. Коефіцієнт аварійності (катастрофи) при виконанні польотів	-0,3024
3. Рівень тіньового завантаження капіталу	3. Рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці	-0,2174
4. Рівень тінізації авіаційного транспорту	4. Рівень інвестування в довкілля	0,0802
5. Частка оплати праці у випуску	5. Коефіцієнт аварійності (катастрофи) при виконанні тренувальних польотів	-0,0741
6. Рівень імпорتنних послуг	6. Рівень імпорتنних послуг	-0,0709
7. Рівень інвестування до випуску	7. Частка оплати праці у випуску	0,0502
8. Середня відстань перевезення пасажирів	8. Коефіцієнт рухливості населення	0,0470
9. Співвідношення внутрішніх і міжнародних авіаційних перевезень	9. Рівень тіньового завантаження капіталу	-0,0454
10. Рівень використання місткості літаків	10. Коефіцієнт аварійності (аварії) при виконанні тренувальних польотів	-0,0424

Джерело: розрахунки авторів.

порту, при виявленні критичних загроз за віддаленістю від критерію сталого розвитку інтегрованої багатофакторної ієрархічної моделі

опису рівня сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Класифікація загроз, вразливостей, наслідків і ризиків авіаційного транспорту України при виявленні критичних загроз за віддаленістю від критерію сталого розвитку¹

Класифікація загроз	Вразливість систем активного та пасивного захисту (GAP Analysis)	Наслідки	Ризики
3. Критичні загрози за віддаленістю від критерію сталого розвитку інтегрованої багатофакторної ієрархічної моделі опису рівня сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі	3. Оцінювання вразливості системи авіаційного транспорту України. Критичні складові безпеки авіаційного транспорту (червона зона): соціальна, економічний розвиток, технологічний розвиток, авіаційна інфраструктура, екологічна. Передкризова складова безпеки авіаційного транспорту (помаранчева зона): безпека польотів	3. Визначення найбільш серйозних негативних наслідків. Критичний дисбаланс системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на соціальному, економічному, технологічному та інфраструктурному рівнях. Передкризовий стан на рівні безпеки польотів	3. Системний збій національної системи управління безпекою авіаційного транспорту із завданням вагомих негативних ефектів для сталого розвитку національної економіки

Джерело: розроблено Д. Бугайком.

¹ Перелік загроз, вразливостей, наслідків і ризиків не є константним. Концепція потребує впровадження системи постійного моніторингу загроз і використання інструментарію менеджменту змін (Change Management).

Отже, частина складових та індикаторів, які перебувають у критичній зоні, становлять головні загрози рівню безпеки сталого розвитку авіаційного транспорту та дуже сильно впливають на рівень безпеки, тому вони мають бути у полі особливої уваги при здійсненні реформ. Взагалі моніторинг інтегральних індексів рівнів безпеки сталого розвитку є найбільш ефективним інструментом оцінювання ефективності дій влади та уряду замість порівняння темпів зростання

окремих макропоказників, залишаючи осторонь усі інші. Тому зміна з негативної на позитивну динаміку цих складових та індикаторів для забезпечення їхнього перебування в оптимальній зоні є першочерговим завданням уряду, що стане об'єктивним показником ефективності здійснюваних реформ у будь-якій сфері безпеки.

3.3 Оцінювання рівня безпеки за тестом коефіцієнта послідовності ймовірності (SPRT)

Сучасні виклики світового повітряного транспорту потребують постійного підвищення глобального, регіонального та національного рівнів безпеки й ефективності авіаційного транспорту. При цьому особливої актуальності набуває пошук нових методів оцінювання «простору безпеки» (*Safety Space*) його діяльності. У даний час авіація є надбезпечною системою, тобто демонструє менше одного катастрофічного збою системи безпеки на кожен мільйон виробничих циклів.

Катастрофи – рідкісні випадки, а отже, їх кількість може значною мірою змінюватися в різні роки. Однак не можна стверджувати, що авіаційна діяльність завжди буде абсолютно безпечною. Як відзначено в підрозділі 3.1, тенденція лібералізації призводить до значного підвищення рівня конкуренції на міжнародних повітряних маршрутах. Але ідея вільної конкуренції не є ідеалом і може демонструвати стагнацію та негативні тенденції на різних стадіях реалізації в мінливих умовах. На певному етапі їх конкуренція є вигідною для клієнта, пасажира або власника вантажу. Конкуренція потребує від авіакомпанії постійного вдосконалення умов: високого рівня обслуговування та гнучкості тарифної політики. Ситуація значно ускладнюється в умовах пандемії COVID-19. Погана синергія цих двох чинників спричиняє динамічне зростання експлуатаційних витрат і провокує авіакомпанії на підтримку постійного режиму економії ресурсів, що, у свою чергу, призводить до погіршення якості обслуговування, а в деяких випадках – до зниження прийнятного рівня безпеки. З іншого боку, постійна експлуатація на межі прибутковості або збитковості маршрутів взагалі фактично ставлять під загрозу нормальне існування підприємств авіаційного транспорту.

Як зазначено вище, основною тенденцією сучасної авіаційної діяльності є прийняття системного підходу до управління безпекою. Система управління авіаційною безпекою (SMS) включає як інст-

рументи управління бізнесом, так і інструменти управління безпекою.

Розроблення інструментів управління бізнесом, спрямованих на розвиток авіаційного «простору безпеки». У межах «простору безпеки» авіаційна організація може здійснювати оперативну діяльність в умовах, коли вона перебуває у просторі максимальної стійкості до ризиків безпеки та впливу негативних наслідків небезпек.

Основними межами «простору безпеки» є виробництво та захист (рис. 3.5).

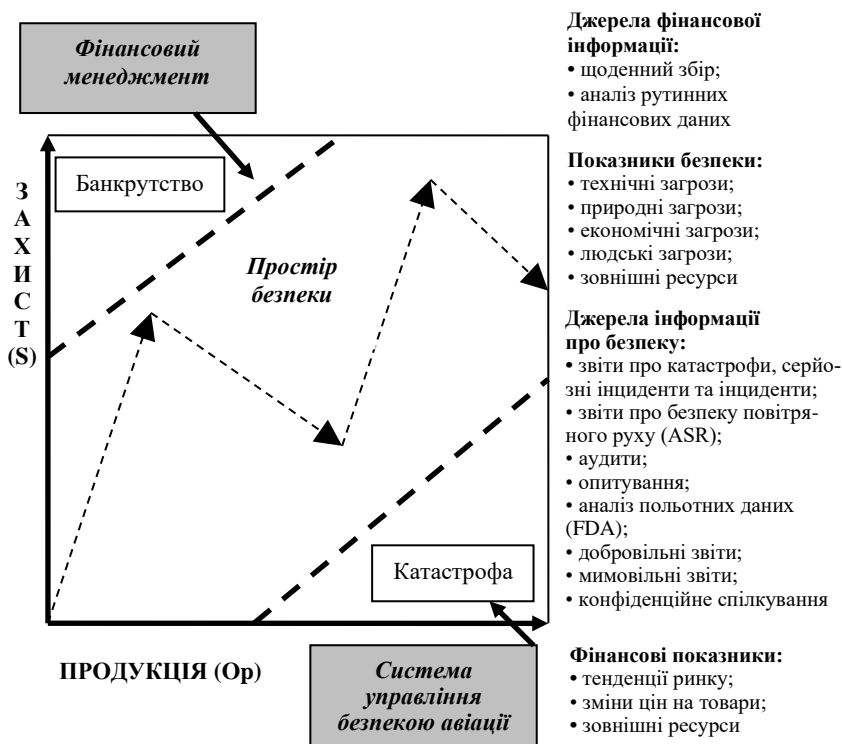


Рисунок 3.5 – Інструментарій оцінювання «простору безпеки» (Safety Space)

Джерело: Kharchenko V., Bugayko D., Antonova A., Grigorak M., Paweska M. Theoretical Approaches for Safety Levels Measurements – Sequential Probability Ratio Test (SPRT). *Logistics and Transport*. 2017. № 2 (34). P. 25-31.

Фінансова (виробнича) межа контролюється та управляється інструментарієм фінансового менеджменту організації авіаційного транспорту. Можна використовувати такі фінансові показники: тенденції ринку; зміни цін на товари; зовнішні ресурси. Джерелами фінансової інформації є щоденний збір й аналіз рутинних фінансових даних.

Безпекова (захисна) межа простору безпеки контролюється керівництвом з безпеки організації авіаційного транспорту. Ця межа запобігає неправильному розподілу ресурсів, що може призвести до катастрофи. Можна використовувати такі показники безпеки: технічні загрози, природні загрози, економічні загрози. Сучасними джерелами інформації про безпеку в системі управління безпекою є: звіти про катастрофи, серйозні інциденти та інциденти; звіти з безпеки повітряного руху (ASR); аудити; опитування; аналіз польотних даних (FDA); добровільні звіти; обов'язкові звіти; конфіденційні комунікації.

Для вирішення цього завдання пропонується використання тесту, який розроблено А. Вальдом¹. Тест може бути ефективним при вирішенні завдань збільшення точності визначення «простору безпеки» організації авіаційного транспорту.

Послідовний тест коефіцієнта Вальда для вирішення проблеми збалансованого розподілу ресурсів підприємств авіаційного транспорту. Нехай X – випадкова величина з розподілом імовірностей $f(x)$. Згідно з гіпотезою H_0 перевіряється, що розподілом X є $f(x, \theta_0)$. Припустимо, що альтернативна гіпотеза H_1 передбачає, що розподіл X задається формулою $f(x, \theta_1)$.

Якщо позначити ряд n спостережень через $X_n = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, то ймовірність цих n спостережень визначається як

$$P_0 = \prod_{i=1}^n f(x_i, \theta_0), \quad (3.2)$$

якщо гіпотеза H_0 є істинною, і

$$P_1 = \prod_{i=1}^n f(x_i, \theta_1), \quad (3.3)$$

якщо гіпотеза H_1 є істинною.

¹ Wald A. Sequential Analysis. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1947.

Сучасні тести статистичної гіпотези припускають сумнів в істинності гіпотези можливості, принаймні, наявністю двох результатів: прийняти гіпотезу та відкинути її. На відміну від загальноприйнятої процедури експерименту, метод послідовних перевірок статистичної гіпотези доповнюється третім результатом: «не знаю». У такому випадку схема перевірки гіпотези набуває вигляду, який наведено на рис. 3.6.

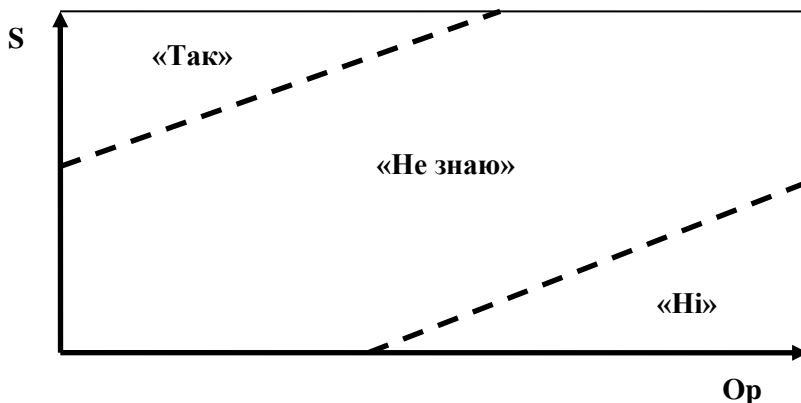


Рисунок 3.6 – Схема перевірки гіпотези

Джерело: Kharchenko V., Paweska M., Bugayko D., Antonova A., Grigorak M. Theoretical Approaches for Safety Levels Measurements – Sequential Probability Ratio Test (SPRT). *Logistics and Transport*. [Wroclaw]. 2017. № 2 (34). P. 25-31.

Коефіцієнт вірогідності може бути записаний у такий спосіб:

$$L = \frac{P_1}{P_0} = \prod_{i=1}^n \frac{f(x_i, \theta_1)}{f(x_i, \theta_0)} \quad (3.4)$$

або в логарифмічній формі

$$\lg L_n = \lg P_1 - \lg P_0 = \sum_{i=1}^n [\lg f(x_i, \theta_1) - \lg f(x_i, \theta_0)]. \quad (3.5)$$

Цей логарифм відношення ймовірності $\lg L_n$ оцінюється після кожного i -го експерименту і порівнюється з межами довіри $\lg A$ та $\lg B$, які визначаються на основі значень помилок першого типу (α) та другого типу (β), де $P(\text{відкинути } H_0 | H_0 \text{ істинна}) \leq \alpha$, $P(\text{підтвердити } H_0 | H_1 \text{ не істинна}) \leq \beta$.

Згідно з А. Вальдом нижня межа A задана формулою

$$A = \frac{\beta}{1 - \alpha} \leq 1, \quad (3.6)$$

а верхня В –

$$B = \frac{1 - \beta}{\alpha} \geq 1. \quad (3.7)$$

Експерименти продовжуються, якщо немає достатніх причин прийняти одну з двох гіпотез, і використовуються для оцінки так званого відношення ймовірності. A_t – це співвідношення двох правдоподібних функцій, одна з яких відповідає гіпотезі H_0 , інша – альтернативній гіпотезі H_1 . Тоді процедура SPRT є такою:

якщо $\lg L_n \leq \lg A$, тоді гіпотезу H_0 прийнято;

якщо $\lg L_n \geq \lg B$, тоді гіпотезу H_1 прийнято;

якщо $\lg A < \lg L_n < \lg B$, то треба виконати ще одне спостереження.

Для базової функції розподілу за допомогою спеціальних перетворень одержано лінійні рівняння для нижньої (S_0) та верхньої (S_1) меж:

$$S_0(n) = h_0 + kn \quad \text{та} \quad S_1(n) = h_1 + kn, \quad (3.8)$$

де n – це зростаюча кількість експериментів і значень k , h_0 , h_1 .

Крім того, параметри Θ_0 та Θ_1 , як правило, вибираються за попередніми міркуваннями.

Потім α та β попередньо призначаються, h_0 , h_1 оцінюються для кожного i -го експерименту ($i = 1, 2, \dots, n$ або $i = Z_1, Z_2, Z_j, \dots, Z_n$) та

$$S_n = \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^s x_{ij} \right), \quad (3.9)$$

що порівнюється зі значеннями S_0 та S_1 та обчислюється $n = i$ (рис. 3.7).

Одна з гіпотез H_0 або H_1 приймається, як тільки точка з координатами (S_i, i) перетинає одну з граничних ліній. Ряд етапів v є випадковою величиною, яка залежить від «близькості» гіпотез (різниця: $\Theta_1 - \Theta_0$), значень α та β і ймовірності істинних чи хибних гіпотез.

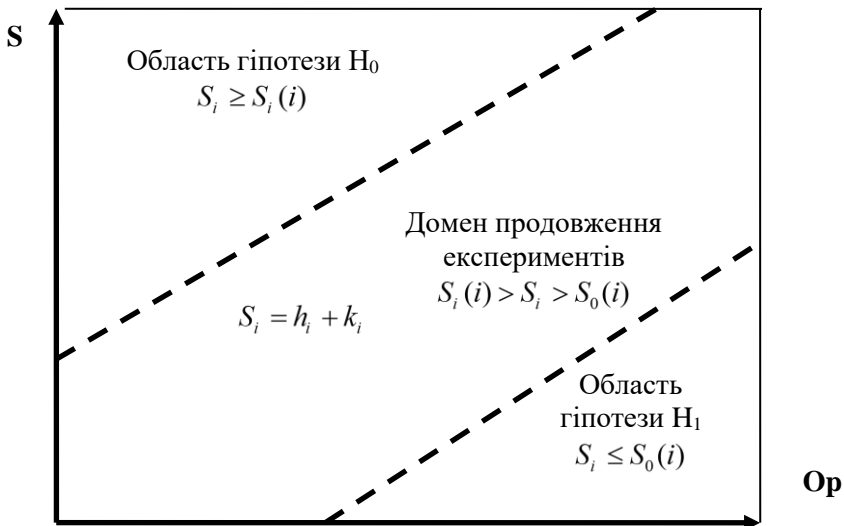


Рисунок 3.7 – Пояснення послідовних тестів статистичної гіпотези

Джерело: Kharchenko V., Paweska M., Bugayko D., Antonova A., Grigorak M. Theoretical Approaches for Safety Levels Measurements – Sequential Probability Ratio Test (SPRT). *Logistics and Transport*. [Wroclaw]. 2017. № 2 (34). P. 25-31.

Практично за попередньо призначеними обраними значеннями α та β і відповідністю між значеннями параметрів Θ_0 і Θ_1 та очікуванням кількості кроків, необхідних для виконання процедури послідовного тестування $M(v, H_0)$, щоб прийняти гіпотезу H_0 , якщо вона відповідає дійсності; $M(v, H_1)$ – прийняти гіпотезу H_1 , якщо вона відповідає дійсності, і $M(v)$ – в гіршому випадку, якщо $\theta = 0,5(\theta_1 + \theta_2)$.

Формули для попередньо призначеної оцінки цих значень наведено в табл. 4.7. Ефективність послідовного аналізу оцінюється за формулою

$$E = 1 - M(v) : N. \quad (3.10)$$

Очевидно, що якщо $E > 0$, то послідовна процедура є кращою порівняно з поточною за умови розв’язання обмежень. Формулу для визначення поведінки межі «безпекового простору» підприємства авіаційного транспорту із застосуванням методів часових рядів наведено на табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – **Формула для визначення поведінки межі «безпекового простору» підприємства авіаційного транспорту із застосуванням методів часових рядів**

Тип розподілу	Коефіцієнт відхилення k	Абсолютний член у виразі $H_0 : h_0$	Абсолютний член у виразі $H_1 : h_1$
Біноміальний (P_0 та P_1)	$\frac{\lg \frac{1-P_1}{1-P_0}}{\lg \frac{P_1}{P_0} - \lg \frac{1-P_1}{1-P_0}}$ (3.11)	$\frac{\lg \frac{\beta}{1-\alpha}}{\lg \frac{P_1}{P_0} - \lg \frac{1-P_1}{1-P_0}}$ (3.12)	$\frac{\lg \frac{\beta}{1-\alpha}}{\lg \frac{P_1}{P_0} - \lg \frac{1-P_1}{1-P_0}}$ (3.13)
Нормальний (розподіл Гауса)	$\frac{M_1(X) + M_2(X)}{2}$ (3.14)	$\frac{D(X)}{M_1(X) - M_0(X)} \cdot \lg \frac{\beta}{1-\alpha}$ (3.15)	$\frac{D(X)}{M_1(X) - M_0(X)} \cdot \lg \frac{1-\beta}{\alpha}$ (3.16)
Експоненціальний $\lambda = \frac{M(X)}{D(X)}$	$\frac{\lg \frac{\lambda_1}{\lambda_0}}{\lambda_1 - \lambda_0}$ (3.17)	$-\frac{\lg \frac{\beta}{1-\alpha}}{\lambda_1 - \lambda_0}$ (3.18)	$-\frac{\lg \frac{1-\beta}{\alpha}}{\lambda_1 - \lambda_0}$ (3.19)

Джерело: Kharchenko V., Paweska M., Bugayko D., Antonova A., Grigorak M. Theoretical Approaches for Safety Levels Measurements – Sequential Probability Ratio Test (SPRT). *Logistics and Transport*. [Wroclaw]. 2017. № 2 (34). P. 25-31.

У всіх прикладах $S = \sum_{i=1}^N x_i = \sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^s x_{ij})$, коли біноміальний розподіл $x_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{an event did not appear} \\ 1 & \text{an event appeared} \end{cases}$, коли нормальний розпо-

діл і експоненціальний розподіл x_{ij} – вказується значення в ij – встановлюється, коли Z тесту $Z \geq 1$ та x отримує випадкові значення x .

Застосування тесту коефіцієнта послідовної імовірності є особливо актуальним для визначення та підвищення точності обмеження «простору безпеки» підприємств авіаційного транспорту. Це уможливило адекватне реагування на виникаючі та динамічно змінені загрози, що є суттєвим для впровадження менеджменту змін (*Change Management*) у систему випереджаючого управління ризиками національного авіаційного транспорту. У табл. 3.8 наведено формулу апіорної оцінки середньої кількості кроків (V) для виконання послідовної процедури тесту Вальда.

Таблиця 3.8 – Формула апіорної оцінки середньої кількості кроків (V) для виконання послідовної процедури тесту Вальда

Тип розподілу	Для прийняття «нульової» гіпотези, якщо вона відповідає дійсності $M(v, H_1)$	Для прийняття «альтернативної» гіпотези, якщо вона відповідає дійсності $M(v, H_1)$	У найбільш несприятливому випадку $M(v)$
Біноміальний	$\frac{(1-\alpha)\lg\frac{\beta}{1-\alpha} + \alpha\lg\frac{1-\beta}{\alpha}}{P_0\lg\frac{P_1}{P_0} + (1-P_0)\lg\frac{1-P_1}{1-P_0}}$ (3.20)	$\frac{\beta\lg\frac{\beta}{1-\alpha} + (1-\beta)\lg\frac{1-\beta}{\alpha}}{P_1\lg\frac{P_1}{P_0} + (1-P_1)\lg\frac{1-P_1}{1-P_0}}$ (3.21)	-
Нормальний	$\frac{(1-\alpha)\lg\frac{\beta}{1-\alpha} + \alpha\lg\frac{1-\beta}{\alpha}}{\left[\frac{M_1(X) - M_0(X)}{\sigma(X)}\right]^2}$ (3.22)	$\frac{\beta\lg\frac{\beta}{1-\alpha} + (1-\beta)\lg\frac{1-\beta}{\alpha}}{\left[\frac{M_1(X) - M_0(X)}{\sigma(X)}\right]^2}$ (3.23)	$\frac{-\lg\frac{\beta}{1-\alpha}\cdot\lg\frac{1-\beta}{\alpha}}{\left[\frac{M_1(X) - M_0(X)}{\sigma(X)}\right]^2} = -\frac{h_0 h_1}{D(X)}$ (3.24)
Експоненціальний	$\frac{(1-\alpha)\lg\frac{\beta}{1-\alpha} + \alpha\lg\frac{1-\beta}{\alpha}}{\lg\frac{\lambda_1 - \lambda_1 - \lambda_0}{\lambda_0 \lambda_1}}$ (3.25)	$\frac{\beta\lg\frac{\beta}{1-\alpha} + (1-\beta)\lg\frac{1-\beta}{\alpha}}{\lg\frac{\lambda_1 - \lambda_1 - \lambda_0}{\lambda_0 \lambda_1}}$ (3.26)	$\frac{-\lg\frac{\beta}{1-\alpha}\cdot\lg\frac{1-\beta}{\alpha}}{\left(\lg\frac{\lambda_1}{\lambda_0}\right)^2} = -h_0 h_1 \cdot \frac{(\lambda_1 + \lambda_0)^2}{4}$ (3.27)

Джерело: там само.

3.4 Методи фрактально-статистичного аналізу системи стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту

Як зазначено вище, глобальний рівень показника безпеки світового авіаційного транспорту становить менш ніж 1 катастрофу на 10 млн польотів. Отже, за таких умов не можна стверджувати, що в авіації взагалі не буде катастроф та інцидентів.

Інтегральною складовою системи управління ризиками є аналіз даних безпеки. При цьому аналітики використовують різні методи та підходи, що пов'язано зі складністю та багатовимірністю чинників безпеки. Серед них особливе місце посідають імовірнісні підходи. Однак загальновідомо, що існує низка процесів, для яких закон великих чисел або не діє взагалі, або не завжди надає можливість отримувати адекватні результати.

Актуальним залишається встановлення ступеня невизначеності та існуючих закономірностей розподілу динаміки кількості авіакатастроф із летальними наслідками в цивільній авіації. Виявлення наявності чи відсутності ефектів «просторової пам'яті» та «прихованої закономірності» матиме принципове значення при оцінюванні адекватності математичного апарату аналізу даних безпеки. Одержані результати можуть бути використані при застосуванні проактивних методів прогнозування майбутніх показників безпеки з метою впровадження комплексу випереджувальних дій протидії авіаційним катастрофам.

Результатом аналізу безпеки є надання відповідальним особам можливості приймати найбільш ефективні управлінські рішення. Однією з вагомих проблем даного аналізу є вибір відповідного математичного апарату, оскільки система світової цивільної авіації є системою відкритого типу, на яку мають вплив багато як пов'язаних, так і непов'язаних між собою чинників. У зв'язку з цим пошук нових методів оцінювання прийняттого рівня безпеки є актуальним і важливим для майбутньої безпеки, ефективності й розвитку цивільної авіації.

Для вирішення завдань безпеки авіації ефективними є ймовірнісні методи. Наприклад, послідовне випробування коефіцієнта ймовірності (SPRT) на підставі тесту А. Вальда може бути високо-ефективним при вирішенні завдань підвищення точності визначення «простору безпеки авіації». Встановлення інтегрального показника

ймовірності є визначальним при оцінюванні ризиків безпеки авіації. Імовірнісна оцінка має велике значення при аналізі безпеки авіаційних операцій за видами діяльності, наприклад польотів безпілотних повітряних систем. Інтегрована система управління безпекою в системі обслуговування повітряного руху базується на ймовірнісному прогнозуванні ризиків. Імовірності визначення частоти виникнення авіакатастроф є принциповими при мультиплікативному підході до обчислення матричного розв'язку задачі оцінювання допустимості ризиків.

Однак невирішеним питанням залишається перевірка адекватності застосування ймовірнісних підходів при аналізі статистичних даних інтегральних показників безпеки авіації (таких як кількість авіаційних катастроф) для великих часових рядів. Існує достатньо великий клас випадкових процесів, для яких нормальний розподіл не підходить як інструмент аналізу. До таких належать процеси ринкових прибутків, процеси, що описують дисипативні системи тощо. Для них закон великих чисел або не діє взагалі, або не завжди надає можливість одержувати адекватні очікуванням результати. Серед цих процесів слід виокремити процеси з так званими «товстими хвостами».

Багато науковців досліджують застосування до таких процесів інструментарію фрактально-статистичного аналізу, наприклад для квазіциклічного передпрогнозного аналізу світових цін на нафту¹, а також аналізу коливання річних вод².

Матеріали та методи фрактально-статистичного аналізу системи управління безпекою авіаційного транспорту. З урахуванням щорічних даних кількості авіакатастроф із летальними наслідками за 1946-2017 рр. розглянуто частковий випадок дискретного випадкового процесу – часовий ряд $X(t)$, $t \in Z$, де $X(t)$ може інтерпретуватись як кількість щорічних авіакатастроф у t -му році (рис. 3.8).

¹ Arefeva O.V., ed. Oleshko T.I., Marusich O.V., Leshchynsky O L. Quasi-cyclical pre-forecast analysis of world oil prices. *Scientific proceedings: a collection of scientific articles*. Kyiv: NAU, 2011. P. 25-31.

² Борисенко Є.Г., Гроза В.А., Лещинський О.Л. Фрактально-статистичний аналіз коливання рівнів води річки Трубіж. *Наукові технології*. 2014. № 1 (21). С. 119-124.

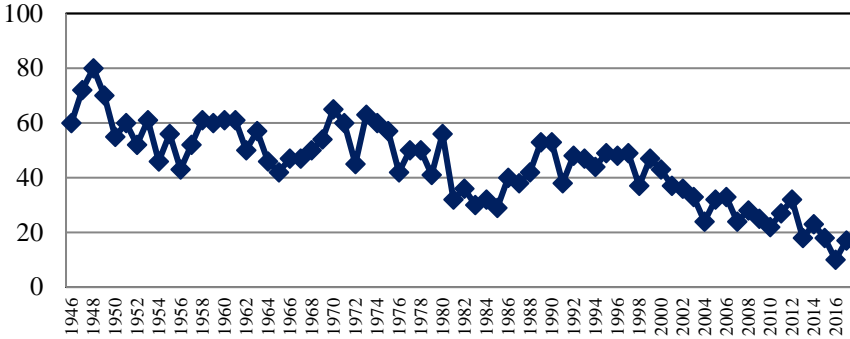


Рисунок 3.8 – Динаміка кількості авіакатастроф із летальними наслідками у період з 1946 по 2016 р.

Джерело: Aviation Safety Network (ASN). URL: <https://aviation-safety.net/statistics>

Відомо, що для скінченновимірних розподілів дійсно значний процес $\{X(t), t \in R\}$ має стаціонарні прирости, якщо

$$\left\{ X(t + \Delta t) - X(t), t \in R \right\} = \left\{ X(t) - X(0), t \in R \right\} \quad (3.28)$$

для всіх $\Delta t \in R$.

Позначимо послідовність приростів для $\{X(t), t \in R\}$ при дискретному часі

$$Y_k = X(k+1) - X(k), k \in Z. \quad (3.29)$$

Процес $X(t)$ називають «стаціонарним» у широкому розумінні, якщо коваріаційна функція

$$R(t_1, t_2) = M[(X(t_1) - m)(X(t_2) - m)] \quad (3.30)$$

є інваріантною відносно зрушення, тобто

$$R(t_1, t_2) = R(t_1 + k, t_2 + k) \quad (3.31)$$

для будь-яких $t_1, t_2, k \in Z$.

Припустимо, що перших два моменти

$$m_1 = M[X(t)], \quad m_2 = \sigma^2 = M[X(t) - m_1]^2 \quad (3.32)$$

існують і є скінченими для довільних $t \in Z$. M можна сприймати як операцію усереднення; m_1 – перший момент (математичне сподівання); $m_2 = \sigma^2$ – другий момент (дисперсію випадкового процесу $X(t)$). Для зручності подальших міркувань вважатимемо, що $m_1=0$. Тоді за умови стаціонарності

$$R(t_1, t_2) = R(t_2 - t_1, 0) \quad (3.33)$$

позначимо коваріацію як $R(k)$, а коефіцієнт кореляції –

$$r(k) = R(k) / R(0) = R(k) / \sigma^2. \quad (3.34)$$

Дійсно значний випадковий процес $\{X(t), t \in R\}$ має властивість самоподібності з показником H (H-Self-Similar в подальшому H – ses), якщо для довільних дійсних значень $a > 0$ скінченновимірні розподіли для $\{X(at), t \in R\}$ ідентичні скінченновимірним розподілам $\{a^H X(t), t \in R\}$, тобто якщо для довільних $k \geq 1, t_1, t_2, \dots, t_k \in R$ та $a > 0$, тоді

$$\begin{aligned} & (X(at_1), X(at_2), \dots, X(at_k)) = \\ & (a^H X(t_1), a^H X(t_2), \dots, a^H X(t_k)), \end{aligned} \quad (3.35)$$

тобто

$$\{X(at), t \in R\} = \{a^H X(t), t \in R\}. \quad (3.36)$$

Припустимо, що зміни часового масштабу є еквівалентними змінам просторового масштабу у стані. Тому типові реалізації самоподібного процесу є візуально схожими незалежно від масштабу часу, на якому вони вивчаються. Із цього зовсім не випливає, що випадковий процес повторюється в точності, але спостерігається схожість статистичних властивостей завдяки тому, що статистичні характеристики в масштабі не змінюються¹. Параметр H називають показником Херста і використовують у теорії самоподібних процесів, оскільки він певною мірою може сприйматися показником самоподібності випадкового процесу, характеризуючи властивість довготривалої залежності.

¹ Hurst H.E. Long-term storage capacity of reservoirs. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*. 1951. Vol. 116. P. 770-808.

Із теорії самоподібних випадкових процесів відомо, що невироджений самоподібний H -ses процес не має властивості стаціонарності, але існує суттєвий зв'язок між самоподібними та стаціонарними процесами, який встановлює така теорема:

якщо $\{X(t), 0 < t < \infty\} \in H$ -ses, тоді

$$Y(t) = e^{-tH} X(e^t), -\infty < t < \infty \quad (3.37)$$

є стаціонарним, якщо $Y(t), -\infty < t < \infty$ є стаціонарним процесом, то процес

$$X(t) = t^H Y(\ln t), 0 < t < \infty \quad (3.38)$$

є самоподібним H -ses.

Дана теорема фактично підтверджує існування різних самоподібних процесів, але на практиці перш за все викликають увагу ті процеси, які мають стаціонарні прирости, оскільки вони приводять до стаціонарних послідовностей з особливими властивостями.

Процеси H -ses із стаціонарними приростами в науковій літературі позначаються H -sssi. Процес $\{X(t), t \in \mathbb{R}\}$ називається H -sssi, якщо він є самоподібним із показником H та має стаціонарні прирости.

Відомим є таке твердження: якщо припустити, що $\{X(t), t \in \mathbb{R}\}$ є невиродженим процесом H -sssi з нескінченною дисперсією, то $0 < H \leq 1$, $X(0) = 0$ майже завжди і коваріація задовольняє співвідношення

$$R(t_1, t_2) = \frac{1}{2} \{[|t_1|^{2H} + |t_2|^{2H} - |t_1 - t_2|^{2H}] \sigma_X^2\}. \quad (3.39)$$

При застосуванні теорії фрактальної статистики найбільш уживаним є діапазон $0,5 < H < 1$, оскільки H -sssi процес $X(t)$ з $H < 0$ є невимірним і являє собою патологічні випадки, а в разі $H > 1$ авткореляції процесу приростів не існує.

У діапазоні $0 < H < 0,5$ процес приростів є процесом із короткостроковою залежністю (Short Range Dependence – SRD). Відомими процесами з такою залежністю є пуассонівський, марківський та авторегресійний (Auto Regressive – AR).

У діапазоні $0,5 < H < 1$ нормована кореляційна функція (коефіцієнт кореляції) процесу приростів $X(t)$

$$Y_k = X(k) - (X(k-1)), k \in \mathbb{Z} \quad (3.40)$$

має такий вигляд:

$$r(k) = \frac{1}{2} [(k+1)^{2H} - 2k^{2H} + (k-1)^{2H}]. \quad (3.41)$$

Теорія фрактальної статистики застосовна також для агрегованих випадкових процесів. Нехай $Y = \{Y_i, i \in Z\}$ є стаціонарним процесом із кореляційною функцією $R(k)$. m -агрегований часовий ряд $Y^{(m)}$ отримується усередненням даного часового ряду за часовими інтервалами (блоками показників довжини m), які не перетинаються. Якщо замінити кожен блок показників часового ряду їх середнім значенням, тобто

$$Y_i^{(m)} = \frac{1}{m} (Y_{im-m+1} + Y_{im-m+2} + \dots + Y_{im}), \quad m = 1, 2, \dots \quad (3.42)$$

або в компактному вигляді представити

$$Y_k^{(m)} = \frac{1}{m^H} \sum_{i=(k-1)m+1}^{km} Y_i, \quad k \in Z, 0 < H < 1 \quad (3.43)$$

і позначити відповідну йому кореляційну функцію як $R^{(m)}(k)$, то вивчення m -агрегованого часового ряду $Y^{(m)}$ може виявитися більш конструктивним за рахунок зменшення обсягу даних.

Дискретний випадковий процес $\{Y_k, k \in Z\}$ є строго самоподібним (exactly second-order self-similar) у широкому розумінні з показником самоподібності ($1/2 < H < 1$), якщо

$$R(k) = \frac{\sigma^2}{2} [(k+1)^{2H} - 2k^{2H} + (k-1)^{2H}] \quad (3.44)$$

для довільних $k \geq 1$. $X(t)$ є асимптотично самоподібним (second-order asymptotical self-similarity – H -sssa) у широкому розумінні, якщо

$$\lim_{m \rightarrow \infty} R^{(m)}(k) = \frac{\sigma^2}{2} [(k+1)^{2H} - 2k^{2H} + (k-1)^{2H}], \quad (3.45)$$

де $R(k) = R^{(m)}(k)$ для довільних $m \geq 1$. Тому самоподібність у широкому розумінні означає, що коваріаційна структура зберігається при агрегуванні часового ряду.

Вираз $R(k) = [(k+1)^{2H} - 2k^{2H} + (k-1)^{2H}] \sigma^2 / 2$ означає наявність додаткової структури – довготривалої залежності.

Зв'язок між строго самоподібним процесом у широкому розумінні та самоподібним у вузькому можна визначити в такий спосіб: процес X називається самоподібним у вузькому розумінні (strictly self-similarity) з параметром $H = 1 - \frac{\beta}{2}$, $0 < \beta < 1$, якщо

$m^{1-H}X^{(m)}$, $m \in \mathbb{N}$, де знак « \Rightarrow » означає рівність скінченновимірних розподілів; $X^{(m)} = (X_1^{(m)}, X_2^{(m)}, \dots)$ – усереднений за блоками довжини m процес X , компоненти $X^{(m)}$ якого визначаються рівністю

$$X_k^{(m)} = \frac{1}{m} (X_{km-m+1} + \dots + X_{km}), \quad m, k \in \mathbb{N}. \quad (3.46)$$

Зв'язок між строго самоподібним процесом у широкому розумінні та самоподібним процесом у вузькому можна сприймати за аналогією зв'язку між стаціонарними процесами в широкому і вузькому розумінні.

За наявності гіперболічно загасаючої коваріаційної функції виду

$$R(k) \approx k^{(2H-2)}L(t) \quad \text{при } k \rightarrow \infty, \quad (3.47)$$

де $L(t)$ – функція повільної варіації на нескінченності (тобто для всіх $x > 0$ $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{L(tx)}{L(t)} = 1$).

Отже, коваріаційна функція в цьому випадку не є підсумовуваною, і ряд, утворений послідовними значеннями коваріаційної функції, розбігається:

$$\sum_k R(k) = \infty. \quad (3.48)$$

Остання нескінченна сума є ще одним визначенням довгострокової залежності, тому майже всі самоподібні процеси є довгостроково залежними. Наслідки цього достатньо суттєві, тому що кумулятивний ефект в широкому діапазоні затримок може значно відрізнитися від того, який спостерігається в короткостроково залежному (SRD) процесі.

Вибіркова дисперсія агрегованих процесів загасає повільніше, ніж величина, обернена розміру вибірки. Якщо ввести в розгляд нову часову послідовність $\{X_i^{(m)}; i = 1, 2, \dots\}$, яка отримана усередненням первісної послідовності за неперетинаючимися послідовними блоками розміру m , тоді для самоподібних процесів виявляється характерним більш повільне згасання дисперсії за законом

$$\sigma^2(X^{(m)}) \sim m^{2H-2} \quad \text{при } m \rightarrow \infty. \quad (3.49)$$

Статистичні характеристики вибірки, зокрема середнє значення і дисперсія, будуть збігатися дуже повільно, особливо при

$H \rightarrow 1$. Ця властивість відображається на всіх ступенях самоподібних процесів.

Якщо розглядати самоподібні процеси в частотній області, то явище довгострокової залежності приводить до степеневого характеру спектральної щільності близько нуля:

$$S(\omega) \sim \omega^{-\gamma} L_2(\omega) \quad \text{при } \omega \rightarrow 0, \quad (3.50)$$

де $0 < \gamma < 1$; L_2 – функція, що повільно змінюється в точці 0 та $S(\omega) = \sum_k R(k)e^{ik\omega}$ – спектральна щільність.

Таким чином, з позиції спектрального аналізу довгострокова залежність передбачає, що $S(0) = \sum_k R(k) = \infty$, тобто спектральна щільність прямує до ∞ , коли частота ω наближається до 0 (подібне явище називають $1/f$ -шумом). Процеси з короткостроковою залежністю характеризуються спектральною щільністю, яка має додатне і скінченне значення при $\omega = 0$.

Останні співвідношення, які пов'язані з показником H , називають показником Херста. Показник Херста самоподібного процесу перебуває в межах від 0,5 до 1. При наближенні H до одиниці часовий ряд стає «все помітніше самоподібним», проявляючи себе в більш повільно згасаючій коваріації.

Самоподібність як певна властивість часового ряду впливає не тільки на стаціонарність другого порядку, але і на значення та властивості показника H (зокрема граничні властивості).

Серед безлічі процесів із довгостроковою залежністю в теорії імовірностей, а також у процесі моделювання часових рядів важливими є самоподібні процеси у зв'язку з підпорядкуванням їх граничним теоремам при достатньо простій структурі.

$\{v_i, i \in Z\}$ називають стаціонарним процесом із довгостроковою залежністю, якщо існують константа $c_r > 0$ і дійсне число $\alpha \in (0; 1)$, $\alpha = 2 - 2H$ таке, що

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{r(k)}{c_r k^{-\alpha}} = 1. \quad (3.51)$$

Процес $\{Y_i, i \in Z\}$ називають стаціонарним процесом із короткостроковою залежністю, якщо існує константа $0 < c_0 < 1$, така що

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{r(k)}{c_0^k} = 1. \quad (3.52)$$

Надане визначення довгострокової залежності має асимптотичне тлумачення і вказує лише на деяку граничну поведінку коефіцієнтів кореляції та прямування затримки до нескінченності. Тут визначається лише ступінь збіжності, а не абсолютне значення, яке визначається константою c_f , що ускладнює ідентифікацію довгострокової залежності.

Асимптотична поведінка коефіцієнта $r(k)$ може вивчатися за допомогою ряду Тейлора

$$r(k) = H(2H - 1)k^{2H-2} + o(k^{2H-2}) \quad \text{при } k \rightarrow \infty. \quad (3.53)$$

Таким чином, процес $\{Y_i, i \in Z\}$ з $0,5 < H < 1$ є довгостроковою залежністю з показником $\alpha = 2 - 2H$. Це також означає, що кореляції не є підсумовуваними:

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} r(k) = \infty. \quad (3.54)$$

Таким чином, у випадку, коли корда $r(k)$ загасає гіперболічно, відповідний процес $\{Y_i, i \in Z\}$ є довгостроковою залежністю.

Якщо $H=1/2$, $r(k)=0$, то часовий ряд $X(t)$ є процесом із короткостроковою залежністю, що пояснюється його повною некорельованістю. Випадок $H=1$ приводить до виродженої ситуації $r(k)=1$ для довільних $k \geq 1$. Значення $H > 1$ заборонені умовою стаціонарності, яка накладається на досліджуваний процес $\{Y_i, i \in Z\}$.

Таким чином, процес $\{Y_i, i \in Z\}$ є короткостроковою залежністю, якщо нормована кореляційна функція може зображуватися скінченною сумою ($\sum_{k=-\infty}^{\infty} r(k) < \infty$). Існує еквівалентне визначення довгострокової залежності в частотній області, де необхідною умовою є вимога задоволення спектральної щільності процесу $S(\omega) = (2\pi)^{-1} \sum_{k=-\infty}^{\infty} r(k)e^{ik\omega}$, $\omega \in [-\pi, \pi]$, $i = \sqrt{-1}$, наступному визначенню.

$\{Y_i, i \in Z\}$ називають стаціонарним процесом із довгостроковою залежністю, якщо існують дійсне число $\beta \in (0; 1)$ і константа $c_f > 0$, таке що

$$\lim_{\lambda \rightarrow 0} \frac{S(\omega)}{c_f |\omega|^{-\beta}} = 1. \quad (3.55)$$

Таким чином, процес $\{Y_i, i \in Z\}$ з $0,5 < H < 1$ є довгостроково залежним із показником $\beta = 2H - 1$.

Зміни $S(\omega)$ на початку координат достатньо добре описуються поведінкою функції в нулі

$$S(\omega) = c_f |\omega|^{1-2H} + O(|\omega|^{\min(3-2H, 2)}) \quad (3.56)$$

$$c_f = \frac{1}{2\pi} \sin(\pi H) \Gamma(2H + 1) \sigma^2; \Gamma(z) = \int_0^{+\infty} x^{z-1} e^{-x} dx, z > 0.$$

Апроксимація $S(\omega) \sim c_f |\omega|^{-\beta}$, $\omega \rightarrow 0$, $0 < \beta = 2H - 1 < 1$ є достатньо прийнятною навіть для порівняно великих частот. Таким чином, останній вираз доцільно використовувати у процесі оцінки H у частотній області.

Для самоподібного процесу дисперсія вибіркового середнього зменшується повільніше, ніж величина, обернена розміру вибірки

$$\sigma^2 [X_t^{(m)}] \sim m^{-\beta}, 0 < \beta = 2H - 1 < 1, \quad (3.57)$$

де m – достатньо велике число.

Для процесів із короткостроковою залежністю, у свою чергу, параметр $\beta = 1$ і $\sigma^2 [X_t^{(m)}] \sim m^{-1}$.

Тому властивості повільно згасаючої дисперсії, як правило, виявляються шляхом нанесення графіка функції $\sigma^2 [X_t^{(m)}]$ від m на log-log систему координат (графік зміни дисперсії). Пряма лінія з від’ємним нахилом менше, ніж 1, у широкому діапазоні m візуально виявляє повільно згасаючу дисперсію.

Цю властивість також ідентифікують індексом дисперсії (Index of Dispersion for Counts – IDC).

$$IDC = \sigma^2(X_t^{(m)}) / M(X_t^{(m)}). \quad (3.58)$$

На підставі досліджень різних явищ Херст запропонував нормовану безрозмірну міру, здатну описувати варіативність. Цій мірі він дав назву «нормований розмах» (R/S). Для заданого набору спостережень $X = \{X_n, n \in N\}$ з вибіркоким середнім $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_j$, розмах визначається як різниця між максимальним і мінімальним відхиленнями:

$$R(n) = \max_{1 \leq j \leq N} \Delta_j - \min_{1 \leq j \leq n} \Delta_j, \quad (3.59)$$

$$\text{де } \Delta_k = \sum_{i=1}^k X_i - k\bar{X} \quad \forall k = \overline{1, n}. \quad (3.60)$$

Вказане визначення розмаху відрізняється від розмаху часової послідовності випадкової величини X_j , який дорівнює

$$\max_{1 \leq j \leq N} X_j - \min_{1 \leq j \leq N} X_j. \quad (3.61)$$

Розмах за визначенням Херста враховує кумулятивність Δ_j і тому цей показник характеризує варіативність величини X відносно середнього значення.

$$\begin{aligned} \frac{R(n)}{S(n)} &= \frac{\max_{1 \leq j \leq n} \Delta_j - \min_{1 \leq j \leq n} \Delta_j}{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n [X_j - \bar{X}]^2} \\ &= \frac{\max(0, \Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n) - \min(0, \Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n)}{S(n)} \end{aligned} \quad (3.62)$$

Відомо, що для багатьох природних явищ має місце емпіричне співвідношення

$$\text{при } n \rightarrow \infty \quad M \left[\frac{R(n)}{S(n)} \right] \sim cn^H, \quad (3.63)$$

де c – додатна скінченна константа, незалежна від n .

Тоді після логарифмування обох частин останнього співвідношення можна одержати таке співвідношення:

$$\text{при } n \rightarrow \infty \quad \ln \left\{ M \left[\frac{R(n)}{S(n)} \right] \right\} \sim H \ln n + \quad (3.64)$$

$\ln c$,
звідки параметр H можна оцінити, використовуючи графік функції $\ln\{M[R(n)/S(n)]\}$ від $\ln n$ і засоби кореляційно-регресійного аналізу.

Із застосуванням інструментарію R/S-аналізу необхідно враховувати його наближений характер, зокрема тому, що він дає оцінку лише рівню самоподібності в часовому ряді. Запропонований метод використовується тільки з метою перевірки самоподібності даного часового ряду і при отриманні позитивної відповіді на питання для отримання грубої оцінки H .

Якщо спостереження стосуються процесу з короткостроковою залежністю, то

$$\text{при } n \rightarrow \infty \quad M[R(n)/S(n)] \sim d\sqrt{n}, \quad (3.65)$$

де d – скінченна додатна константа, що не залежить від n . Цей випадок характеризує процес, який не має властивість самоподібності.

У процесі даних досліджень використано програмний продукт HerstCalc. Одержані результати наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Результати фрактально-статистичного аналізу показників динаміки авіаційних катастроф

№ з/п	Початкова довжина часового інтервалу (кількість років)	Кінцева довжина часового інтервалу (кількість років)	Величина кроку зміни довжини часового інтервалу (кількість років)	Кількість розбиттів	Показник Херста
1	8	36	1	29	0,971
2	8	36	2	15	0,972
3	9	36	1	28	0,959
4	9	36	2	14	0,969
5	10	36	1	27	0,963
6	10	36	2	14	0,947
7	11	36	1	26	0,967
8	11	36	2	13	0,983
9	12	36	1	25	0,928
10	12	36	2	13	0,948

Джерело: Bugayko D., Isaienko V., Lischinskiy O., Sokolova N., Zamiar Z. Analysis of the aviation safety system by fractal and statistical tools. *Logistics and Transport*. [Wroclaw], 2019. № 4(44). P. 41-60.

Показник Херста в десяти виконаних числових експериментах не опускається нижче значення 0,928. Це не відкидає гіпотезу про те, що досліджуваний часовий ряд належить до «чорного шуму» ($0,6 \leq H \leq 1$). Часові ряди із вказаною характеристикою називають персистентними, і їм притаманна трендостійкість, наявність ефекту тривалої пам'яті, періодичних циклів і квазіциклів. На перший погляд, начебто не пов'язаним між собою даним про кількість авіакатастроф із летальними наслідками за період з 1946 по 2017 р. властивий ефект «просторової пам'яті», тобто вони мають «приховані закономірності». Цей одержаний результат сприяє подальшому вивченню зв'язків між даними, зокрема виконанню квазіциклічного та фрактально-графового (графтального) аналізу вказаних даних. Ці етапи досліджень мають відповісти на запитання про можливість уточнення тенденції та фіксацію саме тих даних (координат ряду), у яких відбувається зміна тенденції кількості авіаційних катастроф із зростання на спад і навпаки. Останній вид аналізу передбачає вивчення ієрархії динаміки кількості авіакатастроф. Подальше вивчення цих закономірностей може стати дієвим

інструментом розвитку проактивних методів управління безпекою авіації в частині застосування посиленних заходів саме в роки можливого зростання кількості авіаційних катастроф.

У результаті дослідження не знайдено аргументів, які б заперечували можливість використання теорії фрактальної статистики, зокрема Херст-аналізу, для вивчення динаміки кількості авіакатастроф із летальними наслідками за період з 1946 по 2017 р. яка, зокрема, має складну локальну будову. У процесі обчислення показника Херста, задаючи різні початкові довжини часового інтервалу, кінцеві довжини часового інтервалу, величини кроку зміни довжини часового інтервалу та кількості розбиттів, встановлено, що показник Херста для використаної методики розрахунку набуває значення від 0,928 до 0,983. Це свідчить про те, що досліджуваний часовий ряд належить до «чорного шуму» ($0,6 \leq H \leq 1$).

Мінімальне одержане значення показника Херста підтверджує належність часового ряду динаміки кількості катастроф із летальними наслідками до класу персистентних часових рядів, основними характеристиками яких є схильність до трендостійкості, володіння довгостроковою пам'яттю та наявності періодичних і квазіперіодичних циклів. Обґрунтовано, що часовий ряд динаміки кількості авіакатастроф із летальними наслідками за 1946-2017 рр. через невходження до класичних випадкових Гаусових процесів має вивчатися виходячи з теоретичних засад систем із хаотичною поведінкою.

Розділ 4

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТРАТЕГУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ



4.1 Концепція технології науково-стратегічного форсайтингу при стратегуванні сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі

Системне дослідження сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі, розроблення, узгодження на найвищому державному рівні такої програми та її відповідне ресурсне забезпечення на середньострокову перспективу є необхідною умовою виходу на траєкторію сталого розвитку національної системи авіаційного транспорту України зокрема та максимізацію позитивного впливу на сталий розвиток національної економіки загалом.

Стратегічне бачення управлінням безпекою сталого розвитку авіаційного транспорту припускає спочатку вирішення проблеми ідентифікації поточного рівня сталого розвитку в безпековому вимірі, а потім стратегування на задану перспективу з науковим обґрунтуванням бажаних значень індикаторів і макропоказників за сучасною методологією стратегічного планування¹. Нагальним завданням є впровадження на національному рівні підходу до стратегічного управління на базі аналізу даних (Strategic Data Driven Decision Making – S3DM).

Вирішення проблем розроблення науково обґрунтованої стратегії розвитку для кожної країни в умовах динамічних змін у глобальному економічному просторі, збільшення ступеня

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 83-89.

Kharazishvili Yu. et al. Strategizing for sustainable development of transport systems in the safety dimension. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ.* 2021. P. 1-13.

Бугайко Д., Шевченко О. Впровадження концепції прийняття управлінських рішень на основі представлених даних (Data-Driven Decision Making D3M) у системі управління інформацією світової цивільної авіації. *Digitalization of the economy as a factor of sustainable development: Materials of International scientific-practical conference.* Маріуполь: ПДТУ, 2021. С. 31-33.

відкритості економік є найважливішим завданням сьогодення для забезпечення технологічного лідерства в пріоритетних галузях, створення нових високооплачуваних робочих місць і переходу держави на траєкторію випереджаючого соціо-еколого-економічного (сталого) розвитку на інноваційних засадах. Таке формулювання апіорі передбачає три складові розвитку: соціальну, екологічну та економічну, збалансований розвиток яких посідає одне з перших місць серед головних проблем розвитку територій та громад усіх рівнів. Основою сталого розвитку як на рівні держави, так і на регіональному та місцевому рівнях є гармонізація економічної, соціальної та екологічної складових. Системне узгодження й баланс трьох складових і на цій основі розроблення стратегії розвитку – завдання величезної складності¹.

Одним із головних інструментів виконання поставлених завдань є форсайт (foresight – передбачення), який за визначенням UNIDO являє собою систему методів експертного оцінювання стратегічних проєктів соціально-економічного та інноваційного розвитку, виявлення технологічних проривів, спроможність замовити зворотний шлях на економіку та суспільство в середньо- та довгостроковій перспективі². Інше вдале формулювання надано американським дослідником Б. Мартіном: форсайт – систематичні спроби оцінити довгострокові перспективи науки, технологій, економіки і суспільства, щоб визначити стратегічні напрями досліджень і нові технології, здатні принести найбільші соціально-економічні блага³. Застосування форсайту поступово змінювалося від технологічного, ринково-орієнтованого до соціально-економічного та стратегічного, тобто інтегрованого в систему стратегічного управління фірми⁴.

¹ Sustainable development of regions of Ukraine. К. : NTUU "KPI", 2009. 197 p.

² Kryukov S. Foresight: The Forecast For The Formation Of The Future. *Terra Economicus*. 2010. Vol. 8 No. 3 Part 2. P. 7-11.

³ Martin B. Technology Foresight in a Rapidly Globalizing Economy, SPRU. Science and technology (Policy research, University of Sussex). 1995.

⁴ Schwartz P. Innovation – the Pledge of Stability During Crisis," Foresight-Russia Foresight, CyberLeninka; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "National Research University Higher School of Economics". 2011. Vol. 5 (4). P. 1-49.

З іншого боку, форсайт характеризується як процес: «... the process involved in systematically attempting to look into the longer-term future of science, technology, the economy and society with the aim of identifying the areas of strategic research and the emerging of generic technologies likely to yield the greatest economic and social benefits»¹.

Отже, форсайтінг – це не метод, а технологія, яка охоплює методи, розроблені в рамках різних наукових напрямів, тобто робота з прогнозування бажаного, а не будь-якого майбутнього, наприклад: метод Делфі, визначення критичних технологій, розроблення сценаріїв, експертні панелі, SWOT-аналіз, економіко-математичне моделювання, брейнштормінг, регресійний аналіз, екстраполяція, імітаційне моделювання, багатокритеріальний аналіз та ін. Перевагою форсайтінгу вважається спеціальна технологія формування пріоритетів розвитку різних сфер життя суспільства з метою мобілізації максимально великої кількості учасників для досягнення якісно нових результатів у розвитку країни, регіону, громади. Тобто він виражається у значно більш комплексному підході, ніж традиційне прогнозування².

Експертні оцінки не виключають принципових помилок. «...Відомі підходи до класичного прогнозування динаміки інтегральних індексів за допомогою поліномів дискредитують взагалі економіко-математичне моделювання та вихолощують складність такого багатовимірного поняття, як сталий розвиток або економічна безпека. Використання методу SWOT-аналізу можна вважати етапом, необхідним для визначення стратегічних напрямів розвитку, але зовсім недостатнім для обґрунтування кількісних стратегічних оцінок майбутнього стану. Цілком очевидно, що класичні методи прогнозування, засновані на кореляційно-регресійному аналізі, тут є недоцільними. По-перше, прогнозування дає

Shevchenko L. Strategic foresight: Managing The Future. *Law and Innovation*. 2019. No. 3 (27).

¹ «...процес, пов'язаний із систематичними спробами зазирнути в довгострокове майбутнє науки, техніки, економіки та суспільства з метою визначення сфер стратегічних досліджень і появи універсальних технологій, які можуть принести найбільші економічні та соціальні вигоди»: Cuhls K. From Forecasting to Foresight Processes – New Participative Foresight Activities in Germany. *Journal of Forecasting*. 2003. № 22. P. 96.

² Квітка С.А. Форсайт як технологія проектування майбутнього: новітні механізми взаємодії публічної влади, бізнесу та громадянського суспільства. *Аспекти публічного управління*. 2016. № 8 (34). С. 1-15.

продовження існуючих тенденцій на майбутнє (що у трансформаційних економіках практично не спостерігається); по-друге, воно завжди містить помилку; по-третє, необхідно знати, як мають змінитися складові й індикатори сталого розвитку для досягнення бажаного стану розвитку»¹. У зв'язку з цим потрібні інші підходи.

Таким чином, на частку форсайтингу припадає визначення довгострокових чинників і тенденцій, а не побудова довгострокових прогнозів розвитку національної економіки. Тому при форсайтингу, на відміну від прогнозування, акцентується увага на якісних, а не на кількісних результатах. Висловлюючись математичною мовою, застосування форсайтингу є умовою необхідною, але зовсім недостатньою. Саме тому більшість розроблених стратегій в Україні мають декларативний характер без наукового обґрунтування стратегічних орієнтирів через декларування необхідних заходів на кшталт: забезпечення, підвищення, створення, формування, оновлення, упровадження, удосконалення, залучення, розроблення.

Відправною точкою стратегування та необхідними даними є структура (рис. 2.6) і система індикаторів (табл. 2.7), багатofакторна ієрархічна модель інтегральної згортки авіаційного транспорту (2.17) та динаміка інтегрального індексу об'єкта безпеки порівняно з інтегральними пороговими значеннями та стратегічними цілями (рис. 4.1).

Саме порівняння динаміки інтегральних індексів з інтегральними пороговими значеннями дає змогу ідентифікувати стан сталого розвитку, тобто на якій відстані від точки сталого розвитку розташований об'єкт безпеки. Визначення меж безпечного існування (вектора порогових значень) обумовлює задання стратегічних цілей та необхідні стратегічні сценарії розвитку. Пара оптимальних значень визначають «гомеостатичне плато», у межах якого існують найкращі умови функціонування системи та від'ємний зворотний зв'язок, тому як критерій («цільовий стан») сталого розвитку використовується середнє значення «гомеостатичне плато»², що обумовлює такі цільові орієнтири та відповідні стратегічні сценарії:

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 9-10.

² Харазішвілі Ю. М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації : монографія / НАН України, Ін-т економіки промисловості. Київ, 2019. С. 82.

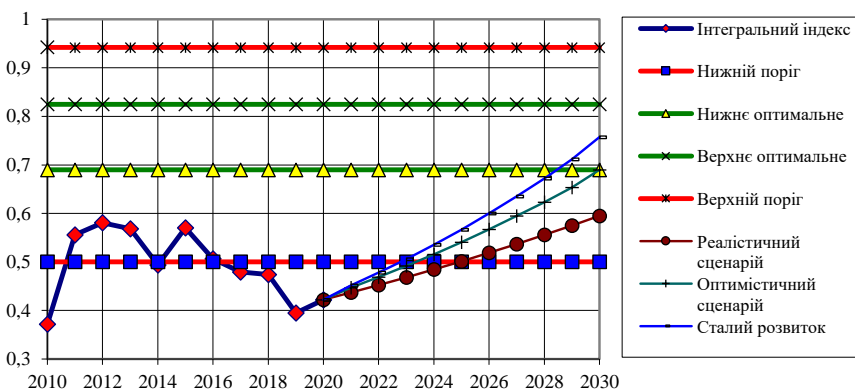


Рисунок 4.1 – Динаміка інтегрального індексу рівня сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі

Джерело: розраховано авторами.

1. *Реалістичний* – досягнення середнього рівня між нижнім пороговим і нижнім оптимальним значеннями.

2. *Оптимістичний* – досягнення рівня нижнього оптимального значення (входження в оптимальну зону країн ЄС).

3. *Сценарій збалансованого сталого розвитку* – досягнення рівня середнього оптимального значення (гомеостатичного плато) – критерію сталого розвитку.

«Бажані траєкторії стратегічного розвитку можна будувати за різними законами: лінійним, експоненційним, S-логістичною кривою та іншими залежно від горизонту стратегічного передбачення та реалістичних умов економічного зростання. Тому до 2030 р. ба-жану траєкторію стратегічного розвитку побудовано за експонен-ційною траєкторією. Використовуваний підхід до стратегування сталого розвитку суттєво відрізняється від класичних методів про-гнозування, які апіорі містять вроджену патологію помилок за-вдяки принципу прогнозування «*минуле визначає майбутнє*». За-мість цього принципу пропонується використовувати принцип «*майбутнє визначається траєкторією в майбутнє*»¹.

¹ Kharazishvili Yu. et al. Strategizing for sustainable development of transport systems in the safety dimension. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ.* 2021. P. 7.

Побудова бажаної траєкторії розвитку обумовлює знання інтегральних індексів у кожному році передбачення, що дає змогу шляхом декомпозиції інтегральних індексів через розв'язок зворотної задачі науково обґрунтувати бажані значення складових й індикаторів сталого розвитку. Таку декомпозицію інтегральних індексів пропонується здійснювати з використанням методу адаптивного регулювання з еталонною моделлю з теорії управління (рис. 4.2).

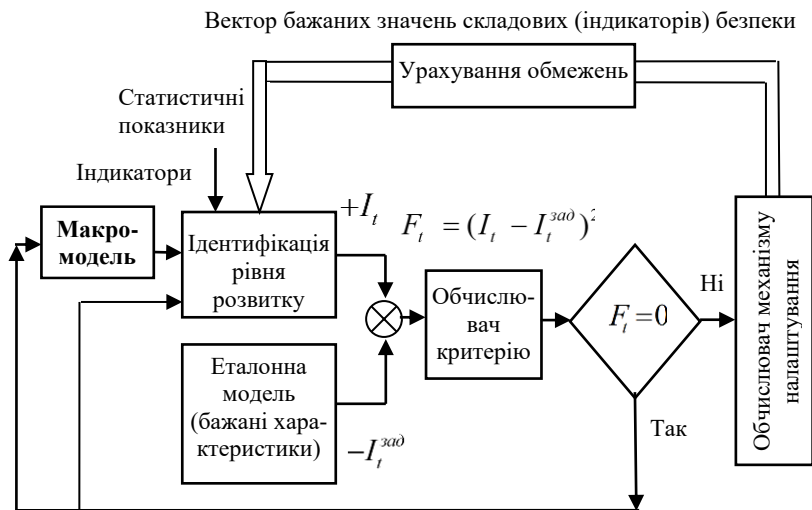


Рисунок 4.2 – Узагальнена схема адаптивної системи управління з еталонною моделлю

«...Еталонна модель є аналоговою моделлю бажаної динамічної або статичної характеристики всієї системи регулювання. Адаптивність системи досягається включенням, крім еталонної моделі, також механізму налаштування її параметрів з урахуванням обмежень значень індикаторів за максимальними та мінімальними значеннями. Подальше завдання полягає у використанні управляючого пристрою, який, порівнюючи вихідну величину об'єкта з вихідною величиною еталонної моделі, адаптується так, щоб зменшити сигнал похибки F_t до нуля. Якщо сигнал похибки F_t відмінний від нуля,

то необхідно так змінити значення складових сталого розвитку (або індикаторів), щоб звести його до нуля»¹.

Основним принципом роботи механізму налаштування є мінімізація квадратичної функції похибки та її похідних. При цьому передбачається, що всі функції є безперервними та, як мінімум, двічі диференційованими. Напрямок зміни індикаторів визначається за допомогою обчислення градієнта функції помилки до конкретного індикатора, а кроку його зміни – за допомогою методу Ньютона-Рафсона:

$$\Delta x_i = - \frac{F(x_i) \nabla F(x_i)}{\|\nabla F(x_i)\|^2}, \quad (4.1)$$

де $F(x_i)$ – функція помилки;

$\nabla F(x_i)$ – градієнт функції помилки;

$\|x\|$ – евклідова норма вектора \bar{x} .

Далі поступово цей крок зменшується щоразу вдвічі, поки не буде знайдений мінімум F (оптимальний градієнтний метод²). Коли знайдено наближене положення мінімуму, бажано визначити мінімум більш точно. Один із можливих способів розв'язку – визначення кроку зміни вектора параметрів через квадратичну апроксимацію з використанням трьох останніх значень F

$$x_{\min} = \frac{3x_i}{4} \cdot \frac{F_2 - 5F_0 + 4F_1}{F_2 - 3F_0 + 2F_1}. \quad (4.2)$$

Інтерполяційна формула наведеного типу є найбільш придатною при чисельному розв'язку задачі пошуку градієнта, оскільки дозволяє уникнути труднощів, що виникають за наявності безперервних функцій, коли при наближенні до мінімуму швидкість наближення прямує до нуля.

Для практичного застосування методології стратегування використовується стандартна процедура «Strategy» мовою програму-

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 83-89.

² Беки Дж., Карплос У. Дж. Теория и применения гибридных вычислительных систем: пер. с англ. В.П. Назаровой и А.А. Петрова; под ред. Б.Я. Когана. Москва: Мир, 1970. 483 с.

вання C++¹, яка реалізує адаптивний метод регулювання з коротким циклом зворотного зв'язку (без макромоделі). Режим із довгим циклом зворотного зв'язку застосовується для більш глибоких досліджень.

Використання стандартної процедури «Strategy» виглядає таким чином:

$$F_{\min} = \text{strategy}(P, f, n_1, n_2, x, f_{\text{zad}}, p_{\max}, p_{\min}, \text{eps}, \text{func}), \quad (4.3)$$

де F_{\min} – результуюча похибка рішення;

P – вектор нормованих індикаторів інтегрального індексу, з якого починається стратегування, – вихідний вектор шуканих значень індикаторів, що відповідають заданому значенню інтегрального індексу);

f – початкове значення інтегрального індексу;

n_1 – початковий номер індикатора;

n_2 – кінцевий номер індикатора;

f_{zad} – задане значення інтегрального індексу;

p_{\max} – вектор нормованих максимальних значень настрайованих індикаторів;

p_{\min} – вектор нормованих мінімальних значень настрайованих індикаторів;

eps – задана похибка рішення;

func – покажчик на функцію, що викликається для обчислення критерію оптимізації.

Початковий вектор нормованих індикаторів, вихідний вектор нормованих шуканих значень індикаторів, а також вихідний вектор шуканих значень індикаторів у природних (фізичних, натуральних) одиницях вимірювання через застосування зворотної процедури нормування використовуються для подальших розрахунків макропоказників у кожному році майбутньої траєкторії. Виконані розрахунки дають таку динаміку стратегічних значень складників та їхніх індикаторів за визначеними сценаріями розвитку (табл. 4.1).

У результаті послідовного виконання процедури декомпозиції інтегральних індексів і «денормування» одержано значення індикаторів у природних одиницях вимірювання (табл. 4.2).

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 83-89.

Таблиця 4.1 – Оцінка стратегічних орієнтирів інтегральних індексів сталого розвитку авіаційного транспорту

Рік	Реалістичний сценарій	Складові розвитку			Оптимістичний сценарій	Складові розвитку			Сталій збалансований розвиток	Складові розвитку		
		економічна	соціально-гнічна	екологічна		економічна	соціально-гнічна	екологічна		економічна	соціально-гнічна	екологічна
2021	0,4371	0,4318	0,1853	0,7387	0,4470	0,4366	0,1921	0,7417	0,4515	0,4414	0,1968	0,7418
2022	0,4524	0,4433	0,2016	0,7458	0,4688	0,4542	0,2163	0,7526	0,4779	0,4627	0,2283	0,7515
2023	0,4681	0,4558	0,2185	0,7536	0,4916	0,4737	0,2417	0,7650	0,5059	0,4850	0,2649	0,7613
2024	0,4845	0,4693	0,2360	0,7621	0,5155	0,4951	0,2683	0,7788	0,5355	0,5084	0,3073	0,7712
2025	0,5014	0,4836	0,2541	0,7713	0,5406	0,5185	0,2961	0,7942	0,5668	0,5330	0,3565	0,7812
2026	0,5189	0,4989	0,2728	0,7813	0,5670	0,5438	0,3251	0,8113	0,5999	0,5587	0,4135	0,7914
2027	0,5370	0,5151	0,2921	0,7919	0,5946	0,5710	0,3552	0,8299	0,6350	0,5857	0,4797	0,8017
2028	0,5557	0,5322	0,3119	0,8034	0,6235	0,6001	0,3865	0,8504	0,6722	0,6140	0,5565	0,8121
2029	0,5751	0,5502	0,3322	0,8156	0,6538	0,6310	0,4191	0,8726	0,7115	0,6436	0,6456	0,8227
2030	0,5951	0,5692	0,3533	0,8287	0,6899	0,6636	0,4525	0,8964	0,7573	0,6744	0,7489	0,8465

Джерело: модельні розрахунки авторів.

Таблиця 4.2 – Оцінка стратегічних орієнтирів індикаторів авіаційного транспорту станом на кінець 2030 р.

Складові та індикатори	Реалістичний сценарій	Оптимістичний сценарій	Сталий розвиток
1	2	3	4
Економічний розвиток	0,4347	0,5416	0,6585
- питома вага ВДВ авіаційного транспорту у ВДВ транспорту та зв'язку), % (S);	5,26	5,95	7,55
- рівень інвестування авіаційного транспорту, % випуску авіаційного транспорту (S);	7,8	9,69	13,7
- рівень експортних послуг авіаційного транспорту, % від загального експорту транспортних послуг (S);	28,3	34,92	32
- рівень імпортних послуг авіаційного транспорту, % від загального імпорту транспортних послуг (D);	34,22	28,46	22,5
- рівень тінізації авіаційного транспорту, % офіційної ВДВ (D)	33,78	29,16	12,5
Технологічний розвиток	0,5300	0,6109	0,7082
- коефіцієнт технологічності авіаційного транспорту, частка ВДВ у випуску (S);	0,4806	0,50	0,535
- коефіцієнт завантаження капіталу (S);	1,226	1,391	1,27
- рівень тіншового завантаження капіталу, % офіційного завантаження (D);	34,36	29,38	8,5
- рівень використання пасажиромісткості літаків і вертольотів, % (S);	64,58	71,63	85
- рівень оновлення основних засобів, % (S)	6,822	8,06	8,3
Авіаційна інфраструктура	0,6621	0,7471	0,7181
- вантажна транспортосміність ВВП по авіаційному транспорту (відношення вантажообігу до ВВП) (D);	0,0012	0,00095	0,00133
- пасажирська транспортосміність ВВП по авіаційному транспорту (відношення пасажирообігу до ВВП) (D);	0,0518	0,0333	0,0516
- середня відстань перевезення вантажу (відношення вантажообігу до обсягу перевезення вантажу) (S);	3485,3	3813,2	3314
- середня відстань перевезення пасажирів (відношення пасажирообігу до обсягу перевезення пасажирів) (S);	1486,1	1716,1	2050
- співвідношення внутрішніх та міжнародних авіаційних перевезень (S)	0,1251	0,1467	0,21

Закінчення табл. 4.2

1	2	3	4
Безпека авіації	0,5613	0,6621	0,6109
<i>Виконання регулярних комерційних, нерегулярних комерційних і некомерційних польотів¹:</i>	0,5366	0,6433	0,6657
- коефіцієнти аварійності (катастрофи) (D);	0,5895	0,4365	0,2015
- коефіцієнти аварійності (аварії) (D);	0,0	0,0	0,0
- коефіцієнти аварійності (серйозні інциденти) (D)	0,0	0,0	0,0
<i>Виконання авіаційних робіт і навчально-тренувальних польотів²</i>	0,5873	0,6817	0,5429
- коефіцієнти аварійності (катастрофи) (D);	6,7649	5,5073	4,6
- коефіцієнти аварійності (аварії) (D);	6,3611	4,6168	6,1342
- коефіцієнти аварійності (серйозні інциденти) (D)	0,0	0,0	0,0
Соціальна складова	0,3533	0,4525	0,7489
- рівень оплати праці у випуску авіаційного транспорту України (S);	0,1374	0,1587	0,29
- рівень зайнятості в авіаційному транспорті, % (S);	75,71	77,21	94
- коефіцієнт рухливості населення (S);	0,8575	1,0871	0,9572
- рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці, % офіційної ВДВ АТ (D);	47,17	42,83	6,5
- рівень тіньової зайнятості, % офіційної зайнятості (D)	42,26	37,92	10,25
Екологічна складова	0,8287	0,8963	0,8465
- рівень емісії CO ₂ авіаційного транспорту України до ВВП (D);	0,2751	0,32	0,32
- рівень викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (D);	0,0025	0,002	0,002
- рівень витрат на охорону довкілля АТ (S)	0,1416	0,1496	0,185

Джерело: модельні розрахунки авторів.

«...Цілком очевидно, що розраховані стратегічні значення індикаторів (відносні величини), які визначаються відношенням

¹ Поточні значення індикаторів та їхніх порогових значень при інтегральній згортці для виключення нульових збільшено на 0,35; 0,35 та 0,41 відповідно для збереження пропорцій із наступним поверненням до природних значень при зворотному перерахунку.

² Поточні значення індикаторів та їхніх порогових значень при інтегральній згортці для виключення нульових збільшено на 0,41 для збереження пропорцій із наступним поверненням до природних значень при зворотному перерахунку.

макропоказників, можна одержати за безліччю їх значень, тому необхідно прив'язатися до стратегічних значень якогось найважливішого макропоказника, відносно якого можна порівняти стратегічні сценарії України. Таким макропоказником може бути «ВВП на одну особу» за поточним обмінним курсом»¹. Побудова функції щільності ймовірності даного індикатора (експоненціальний тип розподілу) і розрахунок статистичних характеристик (рис. 4.3 а) для 64 країн ЄС та світу дозволяють розрахувати науково обґрунтований вектор порогових значень і побудувати стратегічні сценарії зростання індикатора «ВВП на 1 особу»² (рис. 4.3 б).

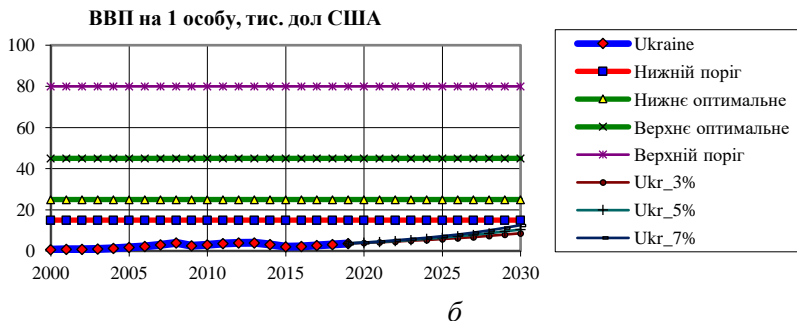
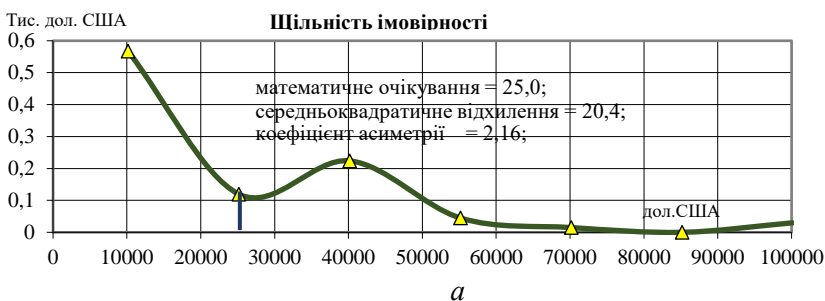


Рисунок 4.3 – Визначення порогових значень (а) та стратегічні сценарії зростання індикатора «ВВП на 1 особу» для України (б)

¹ Харазішвілі Ю.М., Ляшенко В.І. Стратегічні сценарії сталого розвитку та інституційні умови досягнення. *Економічний вісник Донбасу*. 2019. № 3 (57). С. 282-302.

² Kharazishvili Y., Kwilinski A., Dzwigol H., Liashenko V. Strategic European Integration Scenarios of Ukrainian and Polish Research, Education and Innovation Spaces. *Virtual Economics*. 2021. № 4(2). P. 28.

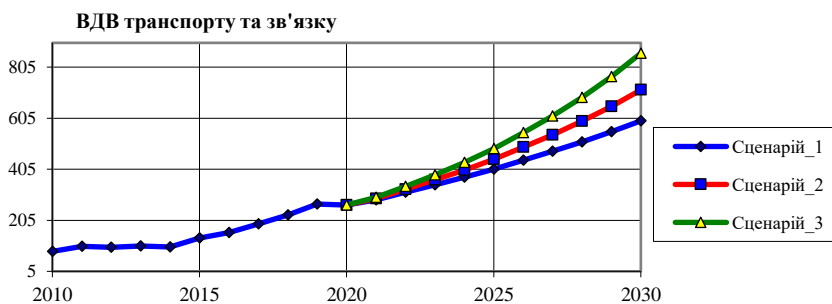
Можливі сценарії цього індикатора для України обмежуються найбільш вірогідно досяжними темпами приросту:

1) сценарій 1 – інерційний – відповідає середньорічному зростанню ВВП на 3,0%;

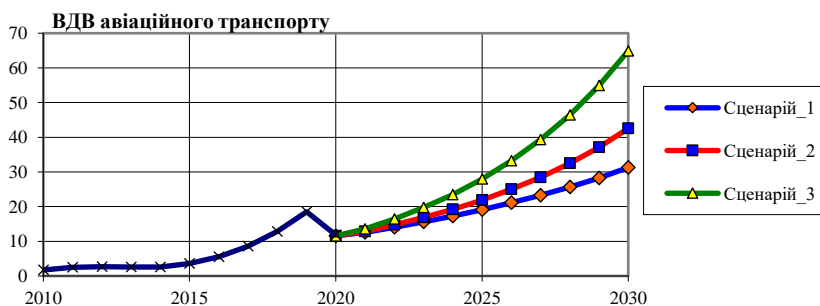
2) сценарій 2 – реалістичний – відповідає середньорічному зростанню ВВП на 5,0%;

3) сценарій 3 – оптимістичний – відповідає середньорічному зростанню ВВП на 7,0%.

У результаті прогностичних розрахунків чисельності населення та коефіцієнта технологічності виробництва (відношення ВВП до випуску) одержано динаміку ВДВ транспорту та зв'язку за існуючою структурою економіки, а також ВДВ авіаційного транспорту (рис. 4.4), що дає можливість перейти від стратегічних індикаторів до ключових макропоказників авіаційного транспорту.



a



б

Рисунок 4.4 – Стратегічна динаміка ВДВ транспорту та зв'язку (а) і ВДВ авіаційного транспорту України (б), млрд грн

Здійснення процедури денормування – переходу від безрозмірних індикаторів до макропоказників у природних одиницях вимірювання за допомогою використовуваного методу нормування у зворотному порядку та припущень щодо майбутніх значень ВВП країни і ВДВ транспорту та зв'язку загалом надало можливість одержати стратегічні значення ключових макропоказників авіаційного транспорту (табл. 4.3).

Результатом етапу стратегування є синтез необхідних значень індикаторів у динаміці по кожному року, дотримання яких забезпечуватиме бажану траєкторію сталого розвитку в безпековому вимірі.

Аналогічний підхід до стратегування застосовується в бізнесі: «У бізнесі, так само як і в теорії ігор і шахах, усі великі стратегії починають із передбачення майбутнього... Видатні стратеги не озираються назад, щоб прорахувати шлях уперед, натомість зазирають у майбутнє і відраховують назад. Саме в цьому і полягає важка праця стратега – не лише визначити пункт призначення, а й прокласти туди курс; не просто зазирнути в майбутнє, але й прорахувати кроки до нього і вчасно внести потрібні зміни на шляху до бажаної цілі»¹.

Розраховані стратегічні орієнтири індикаторів і ключових макропоказників авіаційного транспорту України в кожному році є стратегічним планом розвитку даного напрямку та найкращим критерієм оцінювання ефективності дій уряду і влади шляхом моніторингу відповідних індикаторів та макропоказників.

Таким чином, запропоновано поєднання класичного форсайтингу для оцінювання довгострокових перспектив науки, технологій, економіки і суспільства, стратегічних напрямів досліджень і нових технологій із методологією ідентифікації та стратегування на основі принципу «*майбутнє визначається траєкторією в майбутнє*», що виключає існуючі недоліки та надає нові можливості не тільки визначення довгострокових чинників і тенденцій, але і наукового конструювання бажаного майбутнього, тобто створення інструменту науково-стратегічного форсайтингу.

¹ Kusumano M., Joffy D. Strategies of geniuses. The five most important lessons from Bill Gates, Andy Grove and Steve Jobs. Kharkiv: Book Club «Family Leisure Club», 2018. P. 38-42.

Таблиця 4.3 – Оцінка стратегічних орієнтирів ключових макропоказників авіаційного транспорту станом на кінець 2030 р.

Показник	2020 р.	Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3
Випуск, млрд грн	25,848	65,053	85,039	121,274
Номінальна ВДВ, млрд грн	11,838	31,269	42,558	64,882
Середньорічний темп приросту ВДВ, %	-40,0	3,8	7,0	11,6
Капітальні інвестиції, млрд грн	1,3	5,073	8,237	16,615
Експорт послуг, млрд дол. США	1,25	3,628	5,25	5,653
Імпорт послуг, млрд дол. США	0,4	0,8363	0,8024	0,7347
Обсяг тіньової ВДВ, млрд грн	4,855	10,563	12,412	8,11
Вантажообіг, млрд ткм	0,2648	0,4137	0,3964	0,6633
Пасажирообіг, млрд пас-км	13,7	17,77	13,82	25,89
Виконання польотів: кількість катастроф, на 100000 год. нальоту	1,0	1,497	1,0144	0,5768
кількість аварій, на 100000 год. нальоту	0	0	0	0
кількість серйозних інцидентів, на 100000 год. нальоту	0	0	0	0
Виконання робіт:				
кількість катастроф, на 100000 год. нальоту	2	1,5542	1,1712	1,1744
кількість аварій, на 100000 год. нальоту	2	1,4614	0,9818	1,1261
кількість серйозних інцидентів, на 100000 год. нальоту	0	0	0	0
Ефективний попит на працю, млн осіб	0,0079	0,00927	0,0093	0,0113
Номінальна заробітна плата, грн/місяць	21000	65989	99607	213213
Тіньова оплата праці, млрд грн	2,6	5,7165	7,066	1,6346
Загальний обсяг тіньового проміжного споживання, млрд грн	7,5	14,28	16,11	5,78
Обсяг емісії CO ₂ , тис. т	320	303,5	480,6	732,6
Обсяг викидів забруднюючих речовин, тис. т	4,179	2,778	3,0	4,579
Обсяг інвестування в навколишнє середовище, млн грн	28,77	92,09	136,1	224,3

Джерело: розраховано авторами.

4.2 Інституційні заходи щодо детінізації економіки держави та авіаційного транспорту як головної загрози безпеки стратегічного управління

Згідно з розрахунками переліку та важливості загроз за критерієм віддаленості від точки сталого розвитку (середини гомеостатичного плато) найбільш критичними з 10 (що перебувають нижче нижнього порогового значення – у червоній зоні) загроз є п'ять, які належать до тіньової економіки (див. табл. 3.5):

- рівень тіньового проміжного споживання;
- рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці;
- рівень тіньового завантаження капіталу;
- рівень тінізації авіаційного транспорту;
- частка оплати праці у випуску.

Головним інструментом визначення тіньових індикаторів є модель загальної макроекономічної рівноваги «Альфа»¹, на базі якої розроблено та реалізовано «метод соціальної справедливості»². Ідея методу оцінювання тіньового ВВП полягає в тому, що в економіці існує деяке оптимальне співвідношення між коефіцієнтами еластичності макрофакторів виробничої функції Кобба-Дугласа – працею та капіталом, які визначають розподіл доходів, що підпорядковується закономірності ряду чисел Фібоначчі (0,382 – при затратах праці; 0,618 – при затратах капіталу). Припускається, що відхилення від цього співвідношення визначає обсяги тіньової економіки.

Таким чином, відношення існуючого коефіцієнта еластичності при затратах праці у виробничій функції Кобба-Дугласа до його теоретичного оптимального значення (0,382) визначатиме «коефіцієнт соціальної справедливості», що зумовило назву методу.

Отже, запропонований метод оцінювання масштабів тіньової економіки дозволяє визначати тіньовий ВВП, тіньову заробітну плату, тіньову зайнятість, тіньове завантаження капіталу, тіньове проміжне споживання, тіньові доходи зведеного бюджету (втрати),

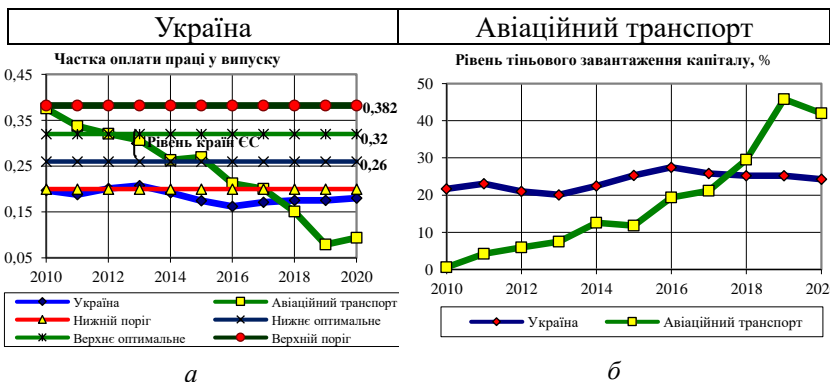
¹ Харазішвілі Ю.М., Любич О.О. Системне моделювання соціально-економічного розвитку. *Банківська справа*. 2006. № 3. С. 46-65.

² Харазішвілі Ю.М. Світло та тінь економіки України: резерви зростання та модернізації. *Економіка України*. 2017. № 4(665). С. 22-45.

тіньове енергоспоживання, тіньовий чистий експорт і охоплює *неофіційну та неформальну* економіку. Метод «соціальної справедливості» характеризується універсальністю, можливістю застосування на рівнях країни, регіонів і видів економічної діяльності, а за функціональними можливостями перевершує всі інші існуючі методи. Крім цього, дає змогу обчислити загальну частину тіньового ВВП (ВДВ), обсяг тіньової оплати праці, яка через мультиплікатор споживання створює частину офіційного ВВП, і обсяг тіньового ВВП за мінусом тіньової заробітної плати, що не фіксується Держкомстатом України.

На рис. 4.5 наведено головні «тіньові» індикатори для України та авіаційного транспорту.

Розрахунки Ф. Шнайдера¹ за 2003-2010 рр. і дані Євростату щодо *частки оплати праці у випуску* підтверджують гіпотезу про існування оберненої залежності між часткою оплати праці у випуску (коефіцієнтом еластичності a) і рівнем тінізації економіки² (рис. 4.6).



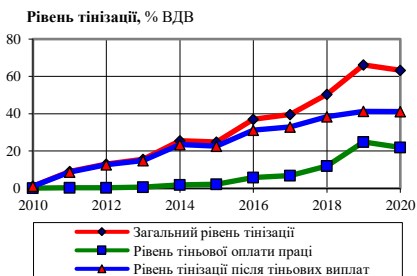
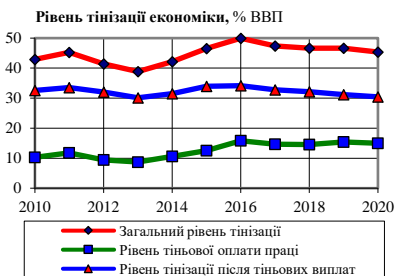
¹ Schneider F. Size and Development of the Shadow Economy of 31 European Countries from 2003 to 2010. URL: http://www.econ.jku.at/members/Schneider/files/publications/LatestResearch2010/ShadeEurope31_Sept2010_RevisedVersion.pdf

² Харазішвілі Ю.М., Ляшенко В.І. Урахування інноваційних факторів економічного зростання у виробничій функції Кобба-Дугласа (на прикладі старопромислових регіонів України). *Економіка промисловості*. 2021. № 1 (93). С. 5-19.



б

г



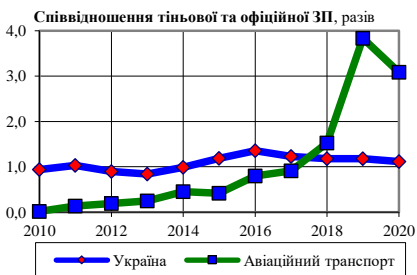
д

е



ж

з



і

к

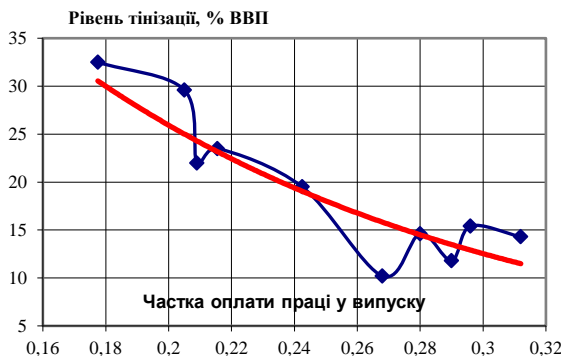
Рисунок 4.5 – Динаміка тіньових індикаторів України та авіаційного транспорту

Під оплатою праці розуміється добуток частки ефективної чисельності платників податків у загальній зайнятості на оптимальну чисельність попиту на працю, заробітної плати та коефіцієнта соціального навантаження роботодавців. За розрахунками рівень оплати праці у випуску (рис. 4.5 а) в Україні значно відстає від країн ЄС, що зумовлює високий рівень тінізації та вплив професійних кадрів.

Цей індикатор по авіаційному транспорту за 10 років швидко зменшувався від найбільшого (0,375) теоретичного значення до найнижчого (0,1), незважаючи на найбільшу в Україні заробітну плату у сфері авіаційного транспорту. Це вказує на недосвідченість або непрофесіоналізм у визначенні критеріїв щодо оплати праці у кращому випадку та зловмисність – у гіршому.

Країна	Рівень тінізації, % ВВП (за Шнайдером)	Частка оплати праці у випуску
Болгарія	32,5	0,17-0,185
Данія	14,3	0,30-0,324
Німеччина	14,6	0,26-0,300
Естонія	29,6	0,20-0,210
Іспанія	19,5	0,24-0,245
Франція	11,8	0,285-0,295
Італія	22,0	0,200-0,218
Угорщина	23,5	0,205-0,226
Нідерланди	10,2	0,258-0,278
Португалія	19,5	0,270-0,290
Швеція	15,4	0,282-0,310

а



б

Рисунок 4.6 – Взаємозалежність рівня тінізації та частки оплати праці у випуску в країнах ЄС

Рівень тіньового завантаження капіталу (див. рис. 4.5 б) з точки зору системного підходу відображає процесуальність системи. Індикатор характеризує суспільно-політичні відносини, які зумовлюють непрозорість економічних відносин, що визначають привабливість системи для тіньової (корупційної) діяльності. Він розраховується в моделі сукупної пропозиції як складової макроекономічної моделі «Альфа» через визначення коефіцієнта завантаження капіталу за наявності та відсутності тіньової економіки. Отже, коефіцієнт тіньового завантаження капіталу обчислюється як різниця між двома вимірами завантаження капіталу¹.

Очевидно, що рівень тіньового завантаження капіталу цілком залежить від рівня тінізації економіки, який пов'язаний із значенням індикатора «частка оплати праці у випуску».

Обсяги тіньової економіки розраховуються з використанням методу «соціальної справедливості» за допомогою моделі загальної економічної рівноваги «Альфа», що визначає частку ВВП (ВДВ), яка не розраховується Держкомстатом України та є додатком до офіційного ВВП (див. рис. 4.5 в, г).

Згідно з розрахунками загальні обсяги тіньового ВВП (ВДВ) України станом на кінець 2020 р. становлять 1904,5 млрд грн, тіньової оплати праці – 626,7, тіньового ВВП після виплати тіньової заробітної плати – 1277,7 млрд грн, а для авіаційного транспорту – 7,49; 2,61 та 4,88 млрд грн відповідно.

Обсяги тіньової економіки України та авіаційного транспорту обумовлюють відповідний рівень тінізації як відношення визначених обсягів до офіційних обсягів ВВП (ВДВ) (рис. 4.5 д, е): 45,4; 30,5; 14,9% для України та 63,3; 41,2; 22% для авіаційного транспорту.

Рівень тіньової зайнятості в Україні станом на кінець 2020 р. складає 4,0 млн осіб, на авіаційному транспорті – 3400 осіб (див. рис. 4.5 ж, з). Тіньова зайнятість в умовах трансформаційної економіки є абсолютно очевидним фактом, а її нелегальність обумовлена слабкістю соціально-економічних інститутів. Збільшення тіньової зайнятості спричиняють скорочення виробництва в основ-

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 117-119.

них видах економічної діяльності, низька частка оплати праці у випуску, збереження високого рівня бідності працюючого населення, високий рівень оподаткування легального бізнесу, у тому числі внесків до державних соціальних фондів, низький рівень дотримання встановлених законів і, як наслідок, втрата довіри до правоохоронної та судової систем держави.

Разом із тим зайнятість у тіньовій економіці сприяє розвитку нових підприємницьких здібностей людини, більш повній реалізації її здатності до праці, до виконання функцій адаптації робочої сили визначеної кількості та якості до сучасних ринкових умов. Можливість реалізації працівником своєї здатності до праці та його особистісна мотивація щодо одержання гідної винагороди за працю (у більшості випадків) обумовлюють відносно високу ефективність механізму формування зайнятості в умовах тіньової економіки, хоча потребують від працівників підвищеної інтенсивності праці. Немає державних гарантій щодо забезпечення у випадку хвороби, нещасного випадку, старості тощо.

З одного боку, зайнятість у тіньовій сфері дозволяє зберегти трудовий потенціал, сприяє вирішенню проблеми доходів і навіть елементарному виживанню певної частки населення, а з іншого – відволікає ресурси і зусилля на приховування як самої діяльності, так і її результатів, спричиняє додаткові витрати суб'єктів господарювання, втрату обов'язкових податкових надходжень, які необхідні для виконання державою своїх функцій, а також сприяє розвитку корупції.

Тіньова заробітна плата та згода працівників її отримувати є підсумком повальної бідності працюючого населення України, а на авіаційному транспорті – конкуренції для утримання професійних працівників. Тіньова заробітна плата в цілому по Україні¹ складає 12937 грн, а на авіаційному транспорті – 64814 грн. Тобто загалом сумарна заробітна плата найманого працівника в Україні станом на кінець 2020 р. дорівнює $11591,0 + 12937,0 = 24528,0$ грн, а на авіаційному транспорті – $21000,0 + 64814,0 = 85814,0$ грн (далі буде зазначено величину заробітної плати, яка має бути в Україні та на

¹ Харазішвілі Ю.М. Тіньова зайнятість та тіньова оплата праці в Україні: оцінки та прогнози. *Стратегія розвитку України (економіка, соціологія, право)*. Київ: НАУ, 2011. № 4. Т. 1. С. 171-182.

авіаційному транспорті у 2020 р. за критерієм дотримання середньої частки оплати праці у випуску в ЄС – 0,29).

«Тіньова економіка в Україні набула такого розвитку і поширення, що в поєднанні із загальною криміналізацією суспільства почала загрожувати не лише економічній, але і національній безпеці держави»¹. Тому в першу чергу слід відзначити, що аналіз соціально-економічного стану, рівня економічної безпеки країни, регіонів або видів економічної діяльності та розроблення стратегій їх розвитку неможливі без урахування тіньової економічної діяльності. Саме тому серед індикаторів сталого розвитку авіаційного транспорту включені такі «тіньові» індикатори (див. табл. 2.7):

- рівень тинізації авіаційного транспорту;
- рівень тіньового завантаження капіталу;
- рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці;
- рівень тіньової зайнятості.

У зв'язку з цим заходи щодо детинізації набувають особливої актуальності. Високий рівень тіньової економіки відчутно впливає на соціальний та економічний розвиток, тому детинізація економіки є найбільш пріоритетним завданням уряду кожної країни.

Детальний аналіз методів розрахунку та підходів до детинізації економіки міститься в публікації науковців Інституту економіки промисловості НАН України². На думку І. Мазур, «...детинізація економіки – створення такого інституційного середовища в країні, де тіньова економіка стала б економічно не вигідною. Інституційні перетворення мають здійснюватися шляхом максимального врахування інтересів суб'єктів господарювання у сприятливих для легальної економічної діяльності умовах»³. Однак таке «м'яке» та демократичне формулювання детинізації може спрацювати тільки в розвинутих країнах, де верховенство права є нормою життя та існує величезна довіра до всіх гілок державної влади.

¹ Мазур І.І. Детинізація економіки як пріоритет економічної безпеки України. *Стратегічні пріоритети*. 2008. № 3(8). С. 76-83.

² Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 90-146.

³ Мазур І.І. Детинізація економіки як пріоритет економічної безпеки України. *Стратегічні пріоритети*. 2008. № 3 (8). С. 82.

Т. Ковальчук з приводу занадто ліберальних заходів детінізації висловлює таку думку: «Повної сплати податків уникають не тому, що вони є надмірними й непосильними (податкові ставки в Україні не вищі, ніж у країнах, де рівень тінізації є значно нижчим), а головним чином тому, що це стало звичною та, як правило, безкарною практикою. Податкове поле регулюється не законами, а в «ручному режимі», тобто «телефонним правом». Отже, зниження податкових ставок не приведе до суттєвого зниження рівня тінізації, зате зменшення можливостей бюджету приведе до нового імпульсу тіньової активності»¹.

З урахуванням постійного зростання обсягів тіньової економіки та високого рівня тінізації, зростаючого рівня бідності працюючого населення², критично низького рівня життя, демографічної безпеки³ та, як наслідок, соціальної безпеки⁴ загалом, можна стверджувати, що *без знищення корупції в органах державної влади і суттєвого зменшення тінізації економіки досягти високих темпів економічного зростання та сталого розвитку неможливо*.

Згідно з відомою макроекономічною тотожністю випуск (V) дорівнює сумі проміжного споживання (ПС) та ВВП. Тобто кожного року випуск в економіці зумовлений існуючими фінансовими, матеріальними та людськими ресурсами і дорівнює двом своїм складовим: проміжному споживанню та ВВП. Якщо обсяги проміжного споживання штучно збільшуються, то це автоматично зменшує величину ВВП.

Механізмом створення тіньового ВВП є такий: «... великі підприємства (переважно промислові та будівельні), використовуючи фіктивні статті витрат і завищуючи реальні витрати через «фірми-

¹ Ковальчук Т.Т. Тінізація економіки та шляхи її подолання. URL: old.niss.gov.ua/table/ks26112003/004.htm

² Харазішвілі Ю.М., Грішнова О.А. Якість життя в системі соціальної безпеки України: індикатори, рівень, загрози. *Економіка України*. 2018. № 11-12. С. 157-171.

³ Грішнова О.А., Харазішвілі Ю.М. Демографічна безпека населення України: індикатори, рівень, загрози. *Демографія і соціальна політика*. 2019. № 2(36). С. 65-80.

⁴ Kharazishvili Y., Kwilinski A., Grishnova O., Dzwigol H. Social Safety of Society for Developing Countries to Meet Sustainable Development Standards: Indicators, Level, Strategic Benchmarks (with Calculations Based on the Case Study of Ukraine). *Sustainability*. 2020. № 12.

прокладки» (штучно збільшуючи проміжне споживання), а також інші механізми, домагаються підвищення тарифів, що призводить до збільшення собівартості продукції.

Незавершена справа «Укроборонпрому» яскраво підтверджує таку схему розкрадання державних коштів¹ (рис. 4.7).

Виникає негативний кумулятивний ефект – «дугі» тарифи підвищують собівартість усіх інших виробників в економіці, реально збільшуючи їх статті витрат, при цьому «висмоктуючи» кошти, які могли б бути направлені на підвищення зарплат, соціальне забезпечення й інвестиції в економіку»².

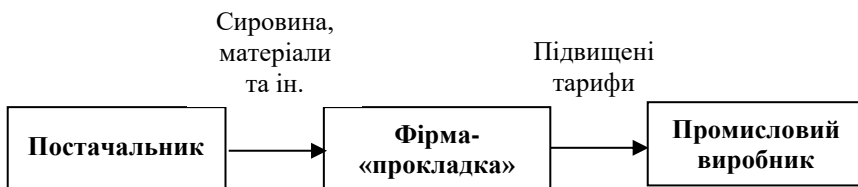


Рисунок 4.7 – Функціональна схема збільшення собівартості виробництва

Приклад Укроборонпрому засвідчує, що «фірми-прокладки» можуть збільшувати собівартість товарів у декілька разів (3-5). Таких фірм може бути декілька. Як правило, вони створюються власниками великих виробництв, а «зароблені» гроші виводяться через офшори або витрачаються ними на предмети розкоші.

За умови заборони на законодавчому рівні підвищення ціни постачальника товару для «фірм-прокладок» не більш ніж на 5-15% (фірма, яка не має жодних основних засобів для перероблення продукції та створення доданої вартості, не може підвищувати ціну в рази), тобто забезпечення зовнішньої тінізації економіки на рівні 15% ВВП, обсяги проміжного споживання до та після відповідних заходів для України і на авіаційному транспорті відображено на рис. 4.8.

¹ Харазішвілі Ю.М., Ляшенко В.І. Стратегічні сценарії сталого розвитку та інституційні умови досягнення. *Економічний вісник Донбасу*. 2019. № 3(57). С. 282-302.

² Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 123.

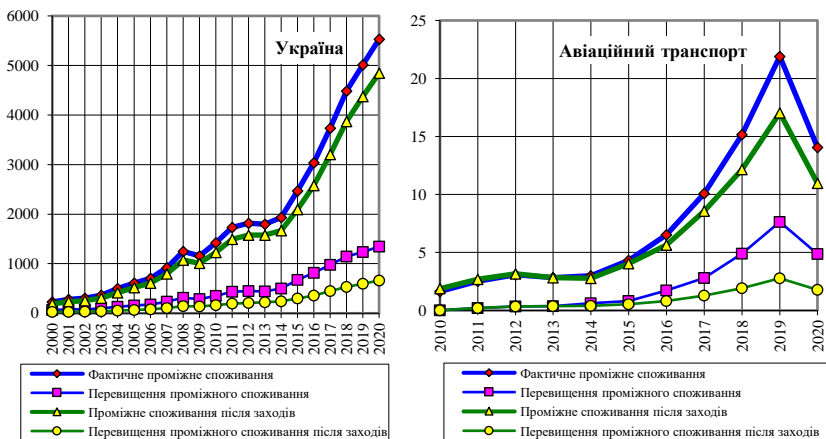


Рисунок 4.8 – Динаміка обсягів проміжного споживання до та після відповідних заходів, млрд грн

Характерним індикатором перевищення проміжного споживання та, як наслідок, відповідного заниження офіційного ВВП (ВРП), є коефіцієнт технологічності виробництва (відношення ВВП/ВДВ до випуску (рис. 4.9). У той же час для розвинутих країн ЄС, де рівень тінзації економіки не перевищує в середньому 15-20%, він становить 0,5-0,65.

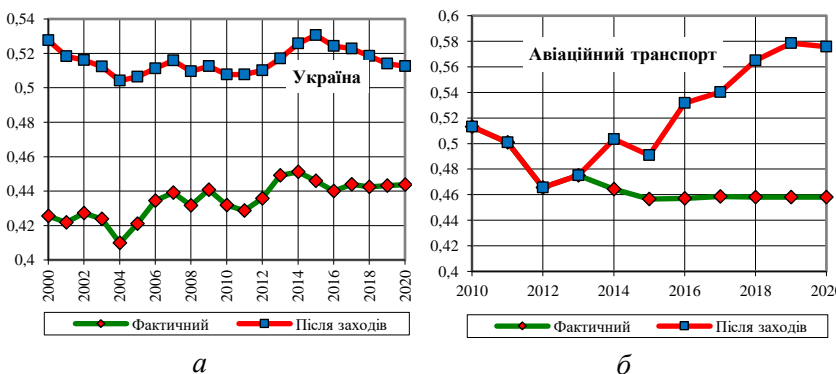


Рисунок 4.9 – Динаміка коефіцієнта технологічності виробництва до (зелена крива) та після (червона крива) відповідних заходів

Отже, різниця між фактичним перевищенням і перевищенням після відповідних заходів проміжного споживання буде визначати додатковий резерв офіційного ВВП (ВДВ) (табл. 4.4), який може бути спрямований на інвестиції, соціальне забезпечення, підвищення заробітної плати тощо.

Таблиця 4.4 – Ефект від обмежень націнки «фірм-прокладок» по Україні та на авіаційному транспорті (АТ), млрд грн

Рік	Фактичний ВВП		ВВП (ВДВ) після заходів		Додатковий ВВП (ВДВ)	
	Україна	АТ	Україна	АТ	Україна	АТ
2010	1079,3	1,725	1269,2	1,725	189,8	0,0000
2011	1299,9	2,5269	1540,2	2,5269	240,2	0,0000
2012	1404,7	2,6851	1644,4	2,6851	239,8	0,0000
2013	1465,1	2,5532	1686,8	2,5532	221,7	0,0000
2014	1586,9	2,5885	1849,4	2,8068	262,5	0,2183
2015	1988,5	3,6269	2366,2	3,8992	377,6	0,2723
2016	2385,4	5,5127	2842,2	6,4106	456,8	0,8979
2017	2983,9	8,5376	3513,8	10,0601	530,2	1,5225
2018	3560,6	12,8042	4170,1	15,7961	609,9	2,9919
2019	3978,4	18,5119	4629,6	23,3822	645,7	4,8703
2020	4191,9	11,8387	4840,3	14,8829	648,5	3,0442

Джерело: розраховано авторами.

У результаті запровадження заходів щодо обмеження націнки «фірм-прокладок» значення коефіцієнта технологічності виробництва підвищується до показника розвинутих країн ЄС із відповідним рівнем тінізації економіки. У 2020 р. загальний ефект від реалізації обмежень націнки по Україні складає 648,5 млрд грн, на авіаційному транспорті – 3,044 млрд грн.

З урахуванням вищезазначеного рекомендовано:

законодавчо затвердити обмеження націнки для будь-яких «фірм-прокладок» на рівні 5-15% залежно від обсягу перероблення (5% за відсутності будь-якого перероблення; 6-15% – залежно від обсягу перероблення та наявності основних засобів);

встановити, що незалежно від кількості «фірм-прокладок», яка може бути необмеженою, розподіл їхнього прибутку має ділитися в заданих межах (5-15%);

передбачити перевірки завищення цін у постачальника порівняно зі світовими, оскільки не виключено, що промислові виробники самостійно або через «фірми-прокладки» домовлятимуться з постачальниками про завищення відпускної ціни.

Іншим дієвим заходом детінізації економіки є *підвищення рівня оплати праці у випуску до рівня економічно розвинутих країн*, що означає відповідне підвищення заробітної плати. Прискорити економічний розвиток України неможливо без зниження рівня тіньової заробітної плати і тіньової зайнятості, оскільки в умовах ринкових відносин заробітна плата відіграє першорядне значення в мотиваційному механізмі.

Крім того, діяльність органів Пенсійного фонду України спрямована на збільшення надходжень. Це можливо забезпечити за умови легальної зайнятості населення та підвищення заробітної плати, а виплата заробітної плати в «конвертах» позбавляє працівника соціальних гарантій.

Звичка отримання тіньових доходів перекреслює всі заходи щодо детінізації економіки. Тому без знищення корупції та суттєвого зменшення тіньової економіки всі зусилля та прагнення до економічного зростання виявляться марними. Як загалом по Україні, так і за всіма видами економічної діяльності, зокрема по авіаційному транспорту, за останні 10 років спостерігаються значні обсяги тіньової зайнятості та тіньової заробітної плати, яка перевищує офіційну (див. рис. 4.5 ж, з, і, κ). Це свідчить про невдалу політику щодо оплати праці зі всіма негативними наслідками, такими як зменшення надходжень до всіх державних фондів і збільшення дефіциту ПФУ та бюджетів усіх рівнів.

«...За всі роки існування незалежної України рівень соціальної безпеки ніколи не підвищувався навіть до нижнього порогового значення, а постійно перебуває у критичній зоні, яка є останньою межею перед руйнуванням економічної системи. Офіційна номінальна заробітна плата значною мірою занижена, у результаті чого втрачаємо наукові та трудові кадри, молодих фахівців, які їдуть за кордон у пошуках гідної оцінки своєї кваліфікації. Згідно з опитуванням, проведеним агентством TNS, дві третини українців (65%) хочуть виїхати з країни. Причому країну залишають найбільш працездатні, кваліфіковані фахівці віком 30-40 років, тобто середній клас – активні люди, які просто розчарувалися, і молодь, яка вже не

бачить перспектив у країні. Така тенденція спричинить різке скорочення чисельності працюючого населення, зменшення відрахувань ЄСВ і збільшення дефіциту ПФУ, а в перспективі – руйнування економічної системи України»¹.

З урахуванням вищевикладеного розраховано обсяги заробітної плати для України та авіаційного транспорту у 20210 р. за умови збільшення частки оплати праці у випуску до середнього значення країн ЄС – 0,29 (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Існуюча та прогнозована заробітна плата у 2020 р.

	Частка оплати праці у випуску, <i>a</i>	Існуюча ЗП, грн	<i>a</i> (середня в ЄС)	Прогнозована ЗП, грн	Відставання існуючої середньої ЗП від прогнозованої, разів
Україна	0,1805	11591	0,29	18610	1,60
Авіаційний транспорт	0,0935	21685	0,29	68622	3,16

Джерело: розраховано авторами.

Песимістичний сценарій: єдиний соціальний внесок (ЄСВ) і податок на доходи фізичних осіб (ПДФО) змінюються, як і при оптимістичному сценарії, але одночасного збільшення підприємцями середньої заробітної плати не відбувається.

Оптимістичний сценарій за розрахунками забезпечував додаткове економічне зростання на 5,6%, песимістичний – навпаки, відсутність економічного зростання, зменшення надходжень до бюджету та збереження високого рівня тінізації економіки. Саме це відбулося у 2016 р. за фактом, тому що звичка отримувати тіньові доходи перевершила вимогу відповідного підвищення заробітної плати.

Отже, поступове підвищення рівня оплати праці у випуску за рахунок тіньової частини ВВП, яка не обчислюється Держкомстатом України, хоча б до середнього рівня розвинутих країн (0,29) збільшуватиме офіційну заробітну плату та зменшуватиме тіньову через конкуренцію.

¹ Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. С. 145.

Ще одним ефективним інституційним заходом легалізації заробітної плати традиційно вважається зменшення та перерозподіл податкового навантаження між основними «гравцями» – державою, роботодавцями і працівниками, зокрема щодо участі у формуванні фінансових ресурсів системи соціального захисту¹.

Відповідні розрахунки були виконані ще у 2012 р. в Інституті стратегічних досліджень спільно з науковцями Інституту демографії України:

Оптимістичний сценарій: ЄСВ зменшується з 37,66 до 22,46% за рахунок зниження внеску до ПФУ з 33,2 до 18,0%. Одночасно ПДФО зростає з 15,0 до 19,7%. При цьому вважається, що рівень оплати праці у випуску буде обов'язково збільшений до мінімального рівня економічно розвинутих країн – 0,26, тобто офіційна середня заробітна плата збільшується на 28,9% (з 3025,00 до 3900,00 грн).

Слід відзначити, що песимістичний сценарій для підприємства є значно вигіднішим, ніж оптимістичний, тому запропоновані заходи детінізації необхідно затверджувати на законодавчому рівні. Якщо підприємці не збільшуватимуть до визначених розмірів заробітну плату, то зменшення ЄСВ і перерозподіл ПДФО не матимуть сенсу.

Як свідчить досвід детінізації економіки Грузії², необхідними і достатніми виявилися три одночасні складові успіху:

- 1) знищення корупції у фіскальних органах;
- 2) значне зниження податків;
- 3) жорстке адміністрування податків.

Для України слід додати такі складові:

- 4) деолігархізація;
- 5) демонополізація;
- 6) деофшоризація;
- 7) детінізація;

¹ Харазішвілі Ю.М., Коваль О.П. Детінізація заробітних плат як суттєвий чинник соціального розвитку у контексті економічної. *Стратегічні пріоритети*. 2013. № 4 (29). С. 38-49.

Харазішвілі Ю.М., Коваль О.П., Новак І.М. Можливості легалізації заробітної плати в Україні: перерозподіл соціальної відповідальності. *Демографія та соціальна економіка*. 2013. № 2 (20). С. 191-200.

² Голубов А. Куда уходят деньги. *Кореспондент*. 2012. № 46 (534).

- 8) знищення корупції в митних державних органах;
- 9) децентралізація економіки;
- 10) відновлення рівноваги між злочином і покаранням;
- 11) відновлення довіри до влади;
- 12) доступне кредитування реального сектору економіки;
- 13) фінансова підтримка наукового потенціалу, без якого інноваційний розвиток є неможливим.

Реалізація запропонованих заходів дозволить забезпечити не «наздоганяючу», а випереджальну, інноваційну стратегію розвитку, а також гідний рівень життя населення, високий рівень конкурентоспроможності та, як наслідок, відновлення довіри до всіх гілок державної влади.

4.3 Національний інституційний супровід стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на рівні державного регулювання

Авіаційно-транспортна галузь є системою відкритого типу, на яку впливає широкий спектр технічних, природних, людських та економічних небезпек. Кожна небезпека спричиняє створення певних ризиків. Як відзначено в розділі 3, згідно з розробленою концепцією національного управління ризиками ризик можна оцінити як взаємне поєднання загрози, вразливості та наслідків. Застосування цієї концепції по відношенню до авіаційного транспорту України дозволило виявити основні загрози, наслідки, вразливості та ризики. Наступний крок реалізації концепції полягає в розробленні інституційних заходів нейтралізації загроз у сфері безпеки авіації, що фактично є комплексом заходів зменшення ризиків з метою подальшого сталого розвитку національної економіки. Згідно з положеннями Додатка 19 «Управління безпекою» до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію (Чиказької конвенції 1944 р.) ІКАО на національному рівні стратегічне управління безпекою авіації реалізується в межах Державної програми безпеки авіації (Safety State Programme – SSP). До 16 червня 2021 р. в Україні цей напрям регулювався Програмою безпеки польотів у галузі цивільної авіації України, яку затверджено на засіданні Ради з безпеки авіації Державної авіаційної служби України 27.03.2018 р. Програма має відповідну до вимог ІКАО структуру. Однак основним її недоліком є рівень її

підписантів. На відміну від більшості країн світу, де ця програма пройшла затвердження на рівні законодавчого органу (парламенту), у деяких випадках кабінету міністрів або ради національної безпеки та оборони, в Україні вона оприлюднена на рівні регулятора. 16 червня 2021 р. Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 656-р схвалено Державну програму з безпеки польотів. Це безперечно є впевненим кроком уперед на шляху розвитку національної культури безпеки авіаційного транспорту. Програма включає такі концептуальні напрями:

державна політика та цілі у сфері забезпечення безпеки польотів. Система державного регулювання безпеки польотів ґрунтується на взаємодії між державними органами та суб'єктами авіаційної діяльності. Ефективна система управління безпекою польотів на державному рівні реалізується шляхом упровадження положень Європейського регіонального плану з безпеки польотів та відповідно до положень ІКАО Doc 10131 Керівництво з розробки регіональних і національних планів забезпечення безпеки польотів;¹

управління чинниками ризику для безпеки польотів на державному рівні. Системне управління безпекою польотів базується на ризиках і прогнозованості, що поєднує елементи менеджменту якості та управління ризиками в інтегровану систему, допомагає суб'єктам авіаційної діяльності виявляти загрози та пов'язані з ними ризики, які впливають на всю організацію; контролювати, спостерігати, повідомляти та переглядати такі ризики; забезпечувати якість продукції та послуг, дотримуючись стандартів; постійно вдосконалювати продукти та послуги. Перехід до системи управління безпекою польотів зміщує акцент від політики дотримання правил до політики дотримання вимог безпеки управління ризиками;

зобов'язання щодо системи управління безпекою польотів. Упровадження системи управління безпекою польотів є обов'язковим для: навчальних організацій, схильних до впливу ризиків безпеки польотів, пов'язаних із виконанням польотів повітряних суден у процесі надання ними послуг експлуатантів літаків або вертольотів; схвалених організацій з технічного обслуговування; організацій

¹ ІКАО Doc 10131 Керівництво з розроблення регіональних та національних планів забезпечення безпеки польотів.

розробника та виробника, що відповідають за типову конструкцію, виготовлення повітряних суден, двигунів або повітряних гвинтів; постачальників послуг з обслуговування повітряного руху; експлуатантів сертифікованих аеродромів;

розслідування авіаційних подій та інцидентів. Україна встановлює правила проведення розслідування авіаційних подій та інцидентів відповідно до SARPs ІКАО та/або регламентів ЄС. Авіаційні події та серйозні інциденти з цивільними повітряними суднами підлягають розслідуванню Національним бюро розслідувань цивільної авіації;

управління ризиками для безпеки польотів. Галузь цивільної авіації буде відповідати прийнятному результату ефективності забезпечення безпеки польотів узгодженого рівня безпеки, коли всі суб'єкти авіаційної діяльності приймають на себе відповідальність за безпеку польотів, добровільно дотримуються стандартів безпеки авіації та застосовують системний підхід до управління безпекою;

забезпечення безпеки польотів на державному рівні. З метою досягнення прийнятного рівня ефективності забезпечення безпеки польотів у галузі цивільної авіації здійснюється комплекс заходів, спрямованих на запобігання виникненню авіаційних подій, шляхом: встановлення критеріїв безпеки польотів; встановлення прийнятного рівня безпеки польотів; проведення аналізу та визначення існуючого рівня безпеки польотів; здійснення державного нагляду за суб'єктами та об'єктами авіаційної діяльності; заборони, скасування, тимчасового припинення або зміни виконання будь-яких видів польотів і авіаційної діяльності в разі виявлення загрози безпеки польотів або їх невідповідності встановленим стандартам та Авіаційним правилам України; анулювання, тимчасового припинення дії сертифікатів, свідоцтв, ліцензій, дозволів, обмеження прав, наданих зазначеними документами, скасування погодження кандидатур керівників суб'єктів авіаційної діяльності; накладення штрафів і вживання інших заходів до забезпечення безпеки польотів;

зобов'язання щодо нагляду. Система нагляду за безпекою польотів України зосереджена не просто на уникненні авіаційних подій та інцидентів, а на розробленні, впровадженні та моніторингу проактивної практики безпеки польотів та підтримці суспільної довіри до галузі цивільної авіації;

ефективність забезпечення безпеки польотів на державному рівні. Для досягнення високих стандартів безпеки польотів у цивільній авіації України встановлюються прийнятні рівні ефективності забезпечення безпеки польотів (ALoSP). Вони визначають рівень безпеки польотів у конкретній сфері авіаційної діяльності, який вважається прийнятним. Наприклад: рівень ефективного впровадження SARPs ІКАО; частота та тяжкість наслідків авіаційних подій та інцидентів тощо;

популяризація питань безпеки польотів на державному рівні. З метою проведення фахових консультацій, узгодженого вирішення питань із забезпечення безпеки польотів на підставі оцінки ризиків і загроз відповідно до стандартів ІКАО, ЄКЦА, EASA, аналізу рекомендацій за результатами розслідувань подій та визначення заходів щодо запобігання подіям у цивільній авіації України, підготовки рекомендацій щодо впровадження елементів системи управління безпеки польотів можуть утворюватися постійні або тимчасові консультативні, дорадчі органи. Для забезпечення системності в роботі з питань забезпечення безпеки польотів Державіаслужбою проводяться дні безпеки польотів не рідше ніж один раз на рік¹.

Однак, незважаючи на явний прогрес у даному питанні, ситуація ще є далекою від ідеальної. Згідно з заявленими показниками Програми безпеки польотів у галузі цивільної авіації України Державної авіаційної служби до 2021 р. у країні має бути забезпечено 100-відсотковий рівень упровадження Державної програми з безпеки авіації, яка фактично запрацювала з III кварталу 2021 р. При цьому більшість країн більш ніж десять років мають затверджені вищим законодавчим органом (Парламентом, Межлісом та ін.) відповідні програми, більшість яких вже перезатверджена у другому читанні. Відставання України в цьому аспекті є суттєвим ризиком стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту, який може негативно позначитися на результатах наступного аудиту ІКАО. Отже, основа даної програми – ресурсне забезпечення безпеки авіаційного транспорту держави. Тільки тоді, коли програма отримує реальну державну підтримку, можливо стверджувати не

¹ Розпорядження Кабінету Міністрів України від 16.06.2021 р. № 656-р «Про схвалення Державної програми з безпеки польотів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/656-2021-%D1%80#Text>

лише про її наявність, але і про її ефективність. Основою реалізації Державної програми безпеки авіації є синергетичне досягнення вищих показників критичних елементів (КЕ) національного контролю за забезпеченням безпеки авіації ІКАО, а саме:

КЕ 1. Основне авіаційне законодавство;

КЕ 2. Конкретні нормативні акти з питань експлуатації;

КЕ 3. Державна система цивільної авіації та державні функції контролю за забезпеченням безпеки авіації;

КЕ 4. Кваліфікація і підготовка персоналу;

КЕ 5. Технічний інструктивний матеріал, інструменти і надання інформації з точки зору безпеки авіації;

КЕ 6. Зобов'язання щодо видачі свідоцтв, сертифікації, санкціонування та затвердження;

КЕ 7. Зобов'язання щодо здійснення нагляду;

КЕ 8. Вирішення проблем безпеки авіації (див. підрозділ 1.4).

Це є підґрунтям для підтримки державою задовільного рівня безпеки авіації. Зведену інформацію про загрози, вразливості, наслідки, ризики та інституційні заходи щодо стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту наведено в табл. 4.6.

Державна програма протидії негативному впливу COVID-19 на авіаційному транспорті з метою підтримки сталого розвитку національної економіки. Успішне вирішення проблем, пов'язаних із пандемією COVID-19, потребує оцінювання й управління чинниками ризику, які виходять за рамки управління ризиками для безпеки польотів. Національні відомства цивільної авіації мають урахувати можливі наслідки прийнятих ними рішень для ризиків, з якими стикаються інші повноважні органи держави. Пропонується приділити особливу увагу таким пріоритетним заходам протидії пандемії COVID-19:

оцінювання та пріоритизація ризиків на основі збору й аналізу даних;

застосування принципів управління безпекою авіації при прийнятті рішень, заснованих на аналізі ризику;

управління процесом і моніторинг рішень відомств цивільної авіації з урахуванням гнучкості, яку необхідно проявляти в рамках авіаційної системи для продовження безпечних операцій.

Таблиця 4.6 – Інституційні заходи щодо стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту (АТ) України

Класифікація загроз	Вразливість систем захисту (GAP Analysis)	Наслідки	Ризики	Інституційні заходи
1	2	3	4	5
<p><i>1. Проблеми регулювання АТ:</i></p> <p>1.1 Зміни регулювання безпеки авіації на глобальному та регіональному рівнях.</p> <p>1.2 Зміни багато- та двостороннього регулювання ринку авіаперевезень.</p> <p>1.3 Зміна механізмів призначення авіаперевізників</p>	<p><i>1. Недосконалість національного авіаційного законодавства:</i></p> <p>1.1 Недосконалість упровадження Національної програми безпеки авіації (SSP).</p> <p>1.2 Недосконалість механізмів протекціонізму вітчизняних авіакомпаній з боку держави.</p> <p>1.3 Відсутність преференцій авіакомпаніям державної та змішаної форм власності</p>	<p><i>1. Недостатньо ефективно національне регулювання безпеки АТ:</i></p> <p>1.1 Дискретність управлінських дій і недостатній рівень ресурсного забезпечення безпеки АТ.</p> <p>1.2 Фінансовий дисбаланс національних авіакомпаній, ускладнений умовами жорсткої конкуренції.</p> <p>1.3 Перерозподіл сегментації національного ринку авіаперевезень</p>	<p><i>1. Зниження рівня ефективності та безпеки діяльності національного АТ:</i></p> <p>1.1 Проблеми з підтримкою національного узгодженого рівня безпеки авіації.</p> <p>1.2 Банкрутство національних авіакомпаній.</p> <p>1.3 Опанування національного ринку авіаперевезень авіакомпаніями з виключно іноземним капіталом і контролем</p>	<p><i>1. Гармонізація національного регулювання АТ з вимогами світового та регіонального рівнів:</i></p> <p>1.1 Розроблення та імплементація Національної програми безпеки авіації (SSP).</p> <p>1.2 Розроблення механізмів протекціонізму вітчизняних авіакомпаній з боку держави.</p> <p>1.3 Відпрацювання державного механізму преференцій авіакомпаніям державної та змішаної форм власності.</p> <p>1.4 Розроблення та імплементація національної програми підготовки авіаційних кадрів</p>

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4	5
<p>2. Проблеми пандемії COVID-19:</p> <p>2.1 Зменшення обсягу експортно-імпортних операцій в умовах спаду економіки.</p> <p>2.2 Зменшення кількості рейсів.</p> <p>2.3 Зменшення обсягів авіаперевезень пасажирів.</p> <p>2.4 Недозавантаженість аеропортів та інфраструктури</p>	<p>2. Вразливі місця національної системи безпеки АТ в умовах пандемії:</p> <p>2.1 Недосконалість компенсаторних державних механізмів захисту АТ та національної економіки в умовах пандемії COVID-19.</p> <p>2.2 Непідготовленість систем стратегічного фінансового менеджменту та економічної безпеки підприємств АТ до впливу кризових явищ такого масштабу</p>	<p>2. Тотальна фінансова криза на загальному системному рівні АТ України, а також на рівні його ієрархічних складових: авіаційної інфраструктури, авіакомпаній, аеропортів, провайдера аеронавігаційного обслуговування та авіації загального призначення</p>	<p>2. Банкрутство та руйнація національної системи АТ на загальному системному рівні, а також на рівні його ієрархічних складових: авіаційної інфраструктури, авіакомпаній, аеропортів, провайдера аеронавігаційного обслуговування та авіації загального призначення</p>	<p>2. Розроблення механізмів комерційного захисту вітчизняних підприємств АТ в умовах пандемії COVID-19:</p> <p>2.1 З боку держави на рівні ієрархічних складових: авіаційної інфраструктури, авіакомпаній, аеропортів, провайдера аеронавігаційного обслуговування та авіації загального призначення.</p> <p>2.2 На рівні систем стратегічного фінансового менеджменту та економічної безпеки підприємств АТ України</p>

Закінчення табл. 4.6

1	2	3	4	5
3. Критичні загрози за віддаленістю від критерію сталого розвитку інтегрованої багатфакторної ієрархічної моделі опису рівня сталого розвитку АТ у безпековому вимірі	3. Оцінювання вразливості системи АТ України. <i>Критичні складові безпеки АТ (червона зона):</i> соціальна, економічний розвиток, технологічний розвиток, авіаційна інфраструктура, екологічна. <i>Передкритична складова безпеки АТ (помаранчева зона):</i> безпека польотів	3. Визначення найбільш серйозних негативних наслідків. <i>Критичний дисбаланс системи стратегічного управління безпекою АТ</i> на соціальному, економічному, технологічному і інфраструктурному рівнях. <i>Передкризовий стан</i> на рівні безпеки польотів	3. Системний збій національної системи управління безпекою АТ із завданням вагомим негативним ефектом для сталого розвитку національної економіки	3. Імплементация стратегічних сценаріїв сталого розвитку авіаційного транспорту України в безпековому вимірі на період до 2030 р.: реалістичний – 3,8%, оптимістичний – 7,0, збалансований сталий розвиток – 11,6% приросту ВДВ із науковим кількісним обґрунтуванням індикаторів соціальної, економічної, технологічної, авіаційно-інфраструктурної, екологічної та безпекової складових і стратегічних орієнтирів ключових макропоказників авіаційного транспорту, моніторинг яких дозволяє об’єктивно визначити ефективність політики влади та уряду

Джерело: розроблено Ю. Харазішвілі, Д. Бугайком.

Методи співпраці, взаємодії та комунікації (cooperate, collaborate and communicate) є найважливішими елементами дій багатьох держав в умовах глобальної кризи. Відомства цивільної авіації повинні визнавати, що ці існуючі функції також на постійній основі сприяють ефективному впровадженню Державної програми з безпеки авіації та відіграють важливу роль в управлінні ризиками для безпеки авіації, включаючи ризики впливу COVID-19 на авіаційну систему. У межах програми рекомендується визначити механізми державного протекціонізму та надання преференцій авіакомпаніям державної та змішаної форм власності України і підтримки аеропортової мережі під час пандемії.

Отже, авіаційний транспорт є однією з галузей економіки, яка зазнала найбільшого негативного впливу пандемії. Кризові явища авіаційного транспорту, у свою чергу, можуть негативно вплинути на стан сталого розвитку національної економіки України. Протидія їм має базуватися на впровадженні заходів випереджаючого управління інтегрованими ризиками авіаційного транспорту.

Державна програма підготовки авіаційних кадрів. Одним із найбільш ефективних інструментів захисту авіаційного транспорту є підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації авіаційних спеціалістів із використанням сучасних компетентнісних підходів до вирішення проблем безпеки авіації.

За прогнозами провідних світових організацій цивільної авіації, кожні 15-20 років відбувається подвійне збільшення кількості рейсів. Через 10 років обсяг перевезень пасажирів світовою авіацією сягне 14 млрд. Це зумовлює в наступні 20 років необхідність підготовки для світової цивільної авіації понад 491 тис. пілотів, 100 тис. диспетчерів повітряного руху, 1 млн бортпровідників і понад 500 тис. технічного персоналу обслуговування літаків. За оцінками експертів, у період до 2036 р. галузь повітряного транспорту сприятиме створенню 15,5 млн прямих робочих місць і залученню 1,5 трлн дол. ВВП для світової економіки. У той же час існуюча, а головне прогнозована, пропускна спроможність авіаційних навчально-тренувальних центрів є далекою від попиту на навчання авіаційних фахівців. Згідно з «Глобальним планом забезпечення безпеки польотів» ІКАО загальносвітовий рівень забезпечення критичного елементу 4 нагляду за безпекою авіації, який стосується наявності кваліфікованого авіаційного технічного персоналу, складає

лише 47,7%. Це найменший показник серед усіх 8 критичних елементів та один із головних GAP у світовій авіації¹.

Відповідно до стратегій ІКАО реалізація системи управління безпекою авіації регулюється на трьох ієрархічних рівнях – глобальному, регіональному- міжнародному та національному (див. розділ 1).

Глобальний рівень ґрунтується на стандартах і рекомендованій практиці (SARPS) Міжнародної організації цивільної авіації (ІКАО), опублікованих у додатках до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію (Чиказької конвенції). Система управління безпекою авіації ІКАО заснована на управлінських зобов'язаннях і спрямована на вирішення завдань безпеки та економічної ефективності.

Регіонально-міжнародний рівень базується на діяльності регіональних авіаційних організацій, таких як EUROCONTROL, Європейська конференція цивільної авіації (ECAC), Європейське агентство з авіаційної безпеки (EASA) та ін., а також адаптує стандарти та рекомендовані практики ІКАО до регіональних особливостей і вимог.

Національний рівень базується на діяльності національних авіаційних організацій, таких як національні наглядові органи (NSA), органи цивільної авіації (CAA), державні авіаційні адміністрації (SAA), національні авіаційні та транспортні університети (Національний авіаційний університет, м. Київ).

Глобальний, регіонально-міжнародний та національний рівні є ієрархічно взаємопов'язаними та взаємоузгодженими.

Слід підкреслити, що вищі навчальні та науково-дослідні установи відіграють важливу роль у розробленні навчальних програм, технологій і правил. Науковці Національного авіаційного університету МОН України приділяють особливу увагу питанням безпеки авіації та багато років розвивають спільну наукову й освітню діяльність у цій сфері. З метою забезпечення координації підготовки та перепідготовки фахівців з безпеки авіації у 2003 р. у Національному авіаційному університеті створено Інститут ІКАО. До складу інституту увійшли Європейський регіональний навчальний центр ІКАО

¹ ІКАО, 2019. Doc 10004. Глобальний план забезпечення безпеки польотів. URL: <https://www.icao.int/safety/GASP/Documents/GASP%20language%20versions%202020/Doc%2010004%202020-2022%20GASP%20RU.pdf>

з авіаційної безпеки, Європейський регіональний навчальний центр ІКАО з підготовки державних інспекторів з безпеки польотів та льотної придатності повітряних суден, а також національні навчальні центри. Із 2003 р. близько 20,5 тис. працівників авіаційних адміністрацій, авіакомпаній, аеропортів, авіаційних підприємств, аероклубів і авіаційних навчальних закладів з України та 77 країн світу пройшли підготовку і перепідготовку в навчальних центрах інституту¹.

Однак потреби авіаційного сектору не завершуються тільки авіаційним персоналом – кібербезпека, екобезпека, біотехнології (наприклад, для виробництва біопалива), економіка та менеджмент, міжнародне авіаційне право також потребують профільних фахівців найвищої кваліфікації. Візитівкою міжнародної авіаційної освіти в період глобалізації є мультидисциплінарність. При цьому формується потреба в підготовці 50-60 млн фахівців суміжних економічних секторів (*induced and catalytic business*), які пов'язані з діяльністю авіаційної галузі. І майже весь цей перелік можна знайти в назвах спеціальностей, за якими навчаються студенти Національного авіаційного університету сьогодні. Якщо подивитися ще далі, то перспективи розвитку галузі глобально вказують на відчутне зростання потреб як у новій техніці, так і в авіаційному персоналі, а також у каталітичному зростанні суміжних секторів, особливо туризму та логістики.

Отже, плідна міжнародна співпраця провідних авіаційних і транспортних університетів, таких як Національний авіаційний університет, а також їх співпраця з провідними національними осередками економічної науки, такими як Інститут економіки промисловості НАН України, сприяє формуванню рекомендацій щодо трьох рівнів регулювання галузі цивільної авіації. Для глобального рівня це розроблення міжнародних стандартів і рекомендацій у сфері авіації та обмін провідним досвідом; для регіонального – рекомендації щодо адаптації стандартів до регіональних особливостей та вимог; для національного – безпосереднє впровадження глобальних і регіональних стандартів у процесі підготовки нової генерації

¹ Isaienko V., Paweska M., Kharchenko V., Bugayko D. Challenges of International Science and Education in the Field of Aviation Transport Safety. *Logistics and Transport*. 2018. № 2 (38). P. 23-32.

авіаційних фахівців, а також розвиток новітніх інноваційних напрямів підготовки суміжних економічних секторів.

Науково-інноваційна діяльність університетів спрямована на впровадження інноваційних технологій у сфері авіаційного транспорту, а підготовка висококваліфікованих фахівців становить основу для його подальшого розвитку. За таких умов вкрай актуальним є розроблення Державної програми підготовки авіаційних кадрів під егідою Міністерства освіти і науки України, Національної академії наук України, Міністерства інфраструктури України, Державіаслужби України, Управління державної авіації Міністерства оборони України, що є підґрунтям для розвитку позитивного синергетичного впливу стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на сталий розвиток національної економіки.

4.4 Інституційний супровід стратегічного управління безпекою на рівні взаємодії держави та авіакомпаній України

На рівень конкурентоспроможності підприємств авіаційного транспорту України суттєво впливають сучасні тенденції розвитку світової цивільної авіації. За останнє десятиліття відбулися істотні зміни в галузі цивільної авіації, які необхідно враховувати. До найбільш важливих із них належать: зміни у сфері регулювання авіаційного транспорту, політика лібералізації, зміни в структурі галузі, поява нових каналів збуту продукції, розвиток союзів між авіакомпаніями, поява нових моделей бізнесу авіакомпаній, приватизація авіакомпаній, жорстка конкуренція між перевізниками, особливо на міжнародному рівні, проблеми оновлення парку повітряних суден, зростання ціни на паливо. На сьогодні залишається невирішеним питання підвищення конкурентоспроможності авіакомпаній в умовах сучасних тенденцій цивільної авіації, пандемії COVID-19 та жорсткої ринкової конкуренції. Актуальною проблемою є пошук нових шляхів підвищення комерційної експлуатації міжнародних повітряних ліній.

Одна з найважливіших тенденцій у галузі авіаційного транспорту – лібералізація регулювання міжнародних завітряних сполучень. Сьогодні все більше держав стають учасниками домовленостей про поширений доступ до ринку. На національному рівні держави почали процес перегляду своєї авіатранспортної політики у

світлі глобальної тенденції до більшої лібералізації. Деякі з цих концепцій спрямовані на лібералізацію повітряних сполучень повністю або частково в односторонньому порядку без вимог замість порівняних прав від партнерів за двосторонніми угодами. Інші орієнтовані на лібералізацію внутрішніх ринків повітряних перевезень і також на дозвіл більшій кількості перевізників виконувати польоти за міжнародними маршрутами.

На двосторонньому рівні понад 70% двосторонніх угод про повітряне сполучення, які були нещодавно укладені або переглянуті, містили форми домовленостей, що лібералізували деякі аспекти авіаційної взаємодії країн, такі як необмежені комерційні права (права третьої, четвертої та в деяких випадках п'ятої свобод), призначення декількох перевізників з обмеженнями або без обмежень маршрутів, вільне введення місткостей, ліберальні режими встановлення тарифів і більш вільні критерії для володіння авіаперевізниками та їх контролю.

Важливою зміною є значне збільшення кількості угод типу «відкритого неба», які надають повний доступ до ринку без обмежень за пунктами призначення, маршрутами, провізними здатностями, частотами, спільним використанням кодів і тарифів. Ці угоди включали не тільки розвинуті країни, але і зростаючу кількість країн, що розвиваються (які беруть участь у понад 60% угод).

Разом із внутрішньорегіональною лібералізацією спостерігається розвиток взаємодії щодо домовленостей у сфері лібералізації або переговорів з приводу їх укладання (наприклад, між ЄС та Сполученими Штатами Америки, ЄС і Марокко, а також між Асоціацією держав Південно-Східної Азії (АСЕАН) та Китаєм).

Інші заходи більш загального характеру у сфері регулювання також стосуються авіаційного транспорту, а саме: ухвалення законів про конкуренцію, введення різних податків, розширення відповідальності авіакомпаній за виконання вимог до в'їзду до країни (особливо відносно пасажирів, які не мають на це права), введення в дію більш жорстких вимог до стану здоров'я при в'їзді в країну, а також національні програми з контролю за наркотиками.

Ще однією тенденцією світової цивільної авіації сьогодні є зміни структури галузі повітряного транспорту, які традиційно походять від необхідності задовольнити зростаючий попит на

авіатранспортні послуги на ринках із зростаючою конкуренцією і в більш глобалізованому економічному оточенні.

Мегаперевізники у США застосовують новий експлуатаційний підхід: використання великих «комплексів» рейсів, що стикаються, для максимального збільшення кількості пар міст, які можуть обслуговуватися кожним рейсом. Цей підхід виник у результаті усвідомленої необхідності використовувати декілька вузлових аеропортів і досягати «критичної маси» (достатньої для отримання економії розміру і частоти руху, щоб впливати на ринкові умови для максимізації доходів й ефективного надання місць).

Система контролю питомих доходів дала змогу давно існуючим авіакомпаніям із високою собівартістю в деяких випадках вибірково конкурувати з авіакомпаніями з низькою собівартістю (*Low Cost airlines, discounters airlines*), які часто покладаються на низькі тарифи з метою проникнення на ринок.

Важливою зміною у сфері збуту та продажу послуг авіакомпаній, де поєднується використання комп'ютерів і персональних систем зв'язку, є прямий продаж споживачам, у тому числі через мережу Інтернет. Незважаючи на те що велика частина продажу квитків авіакомпаній усе ще здійснюється через традиційні туристичні агентства, частка прямого продажу «онлайн» через Інтернет швидко зростає, особливо в країнах із великим поширенням Інтернету і кредитних карток. Такий перебіг подій створив не лише нові можливості, але і нові проблеми для авіакомпаній і продавців послуг комп'ютерної системи бронювання. Багато авіакомпаній почали збільшувати продаж «онлайн» як спосіб зниження збутових витрат. Деякі об'єдналися для створення відповідних сторінок в інтернеті, щоб максимізувати вигоди від електронної комерції. Чотири глобальні комп'ютерні системи бронювання (Амадеус, Галілео, Сейбр і Ворлдспен) також вжили заходів щодо адаптації до нової комерційної обстановки і стали освоювати ринок інтернету шляхом різних прийняття стратегічних рішень, перетворюючись на глобальні дистрибуційні системи, які пропонують всеосяжну інформацію, послуги бронювання і методи електронної комерції для поїздок і туризму (повітряні подорожі, оренда автомобілів, розвиток сполучень інших видів транспорту, готелю, місцями відпочинку).

Також важливою зміною є електронне оформлення квитків, яке спочатку пропонувалося на внутрішніх рейсах США, але наразі надається на міжнародних рейсах у всіх регіонах. В еру зростаючої

конкуренції ці зміни надають значну економію витрат для авіакомпаній, а також диверсифікацію їх засобів збуту.

Авіакомпанії все більше використовують засновані на інноваційних технологіях заходи для підвищення продуктивності й оптимізації доходів, у тому числі користування автоматизованими системами з метою управління прибутковими ставками, маркетингу, продажу і комунікації. Структуру доходів авіакомпанії наведено на рис. 4.10.



Рисунок 4.10 – Структура доходів авіакомпанії

Джерело: розроблено Д. Бугайком.

По-перше, створення досконалих систем управління прибутковими ставками, пов'язане з використанням комп'ютерів, дало змогу авіакомпаніям регулювати на кожному рейсі співвідношення пасажирів із високими (*normal fares*) і низькими тарифами (*special fares*) для максимізації доходів й ефективного надання місць.

Різні типи угод між авіакомпаніями формують різний рівень глибини взаємовідносин, що впливає на результативність використання авіалінії (рис. 4.11).

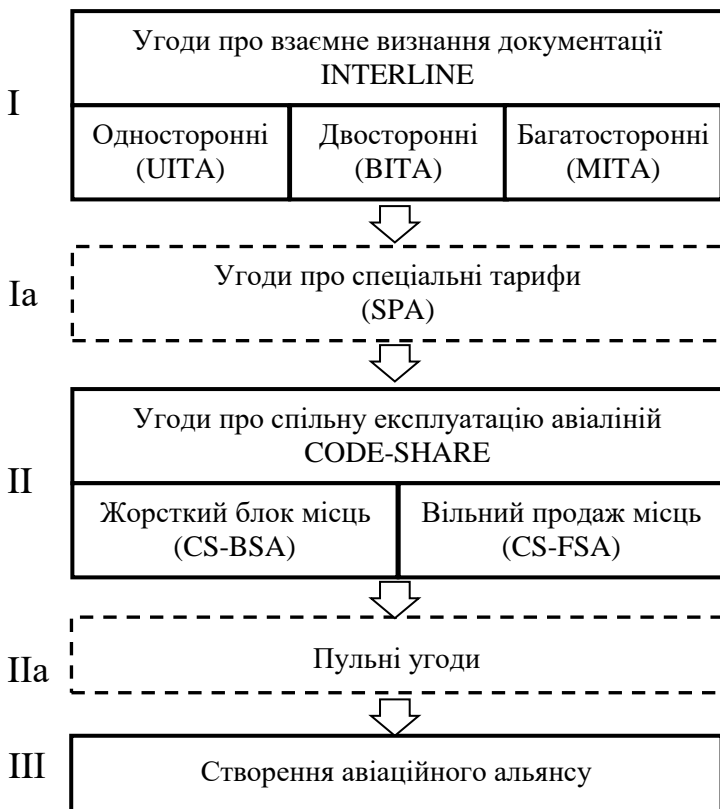


Рисунок 4.11 – Рівні взаємодії між авіакомпаніями

Джерело: розроблено Д. Бугайком.

Процес поглиблення взаємовідносин залежно від типу використовуваних угод між авіаперевізниками можна поділити на три основних етапи:

I – підписання інтерлайн-угоди;

Ia – підписання угоди про спеціальні тарифи (цей етап не є обов’язковим з точки зору продовження поглиблення співробітництва);

II – підписання угоди про спільну експлуатацію авіалінії;

IIa – підписання пульних угод (ці угоди також не є обов’язковими для подальшої співпраці);

III – створення авіаційного альянсу або приєднання до вже існуючого (даний етап може не відбутися – усе залежить від мети підприємства та обраних принципів функціонування на ринку, оскільки, з одного боку, авіаційний альянс несе певні переваги, а з іншого – збільшення відповідальності та деякою мірою обмеження дій).

Укладання альянсів між авіакомпаніями, а також угод про спільний маркетинг є відносно недавнім, але швидко поширюваним явищем, що використовується для отримання і поліпшення доступу до ринку (хоча і не безпосередньо) і синергії (наприклад, обходячи обмеження двосторонніх угод щодо доступу до ринку, володіння і контролю). Сьогодні у світі налічується понад 600 таких добровільних союзницьких угод типу «Інтерлайн», що містять різні елементи, такі як спільне використання кодів, блоки місць, співпраця щодо маркетингу, ціноутворення, контролю наявності місць і програми для пасажирів, які користуються послугами авіакомпаній (FFP), координація розкладів, спільне використання офісів і аеропортових засобів, спільні рейси і використання торговельних марок («франшиза»).

Серед транснаціональних груп існують три конкуруючі «глобальні альянси»: *Star Alliance*, *Oneworld*, *Sky Team*. Членами кожної групи є декілька найбільших авіакомпаній із географічно різними зонами дії та поширеною мережею авіаліній. Завдяки союзам ці перевізники об'єднали мережі своїх маршрутів, які охоплюють більшість районів світу, і спільно здійснюють понад 50% світового обсягу регулярних пасажирських перевезень. Стратегічні альянси – це відповідь авіакомпаній на регулятивні обмеження, більшу глобалізацію та конкуренцію на ринках повітряних перевезень. У Європі та Північній Америці також виникли альянси з іншими видами транспорту (із залізницями).

Ще однією тенденцією світової цивільної авіації є поява нових моделей бізнесу авіакомпаній. Останнім часом на ринку успішно працюють низьковитратні авіаперевізники, інтенсивно використовуються засоби електронної комерції для маркетингу та збуту продукції (включаючи бронювання місць «онлайн» через інтернет й електронне забезпечення квитками). Для підтримки низьких витрат ці перевізники зазвичай експлуатують один тип літака з високим добовим нальотом. Вони також використовують менш

завантажені вторинні аеропорти, для того щоб забезпечити швидку оборотність літаків і регулярність, скоротити свої витрати.

Невеликі експлуатаційні витрати дають змогу авіакомпаніям із низькою собівартістю надавати всі їх місця для продажу за низькими тарифами. Успіх низьковитратних авіаперевізників із прямими рейсами між обслуговуваними пунктами змусив деякі великі авіакомпанії утворити дочірні авіакомпанії або окремі підрозділи для конкуренції з ними.

Приватизація державних авіакомпаній була одним із видатних перетворень у сфері міжнародного повітряного транспорту, де, за винятком небагатьох держав, авіакомпанії до недавнього часу перебували у власності держави. Мотиви для приватизації були різними – від суто економічних міркувань або для підвищення експлуатаційної ефективності й конкурентоспроможності до намірів зменшити фінансовий тягар держави щодо фінансування капіталовкладень у нову техніку.

Традиційно головним завданням на авіатранспорті залишається забезпечення безпеки польотів. На сьогодні досягнуто значне поліпшення безпеки повітряних перевезень. Крім цього, значною мірою підвищилася відстань авіаперевезень. Остання тенденція пов'язана з великою кількістю прямих маршрутів і зменшенням кількості посадок для дозаправки, унаслідок чого польоти стали більш зручними для пасажирів. Із збільшенням швидкості літаків і зменшенням кількості зупинок загальний час польоту пасажирів скоротився, особливо на маршрутах, які складаються з багатьох етапів польоту. У відповідь на збільшення попиту на повітряні перевезення внаслідок дії таких чинників, як загальний економічний розвиток, авіакомпанії змогли без додаткових витрат підвищити частоту польотів і ввести безпосадкові рейси між великою кількістю пар міст. Що стосується авіавантажу, то надзвичайно організовані авіакомпанії / компанії з термінової доставки посилок, які набули значного розвитку за останнє десятиліття, продовжують розширювати даний спеціалізований вид послуг. Ці компанії використовують парки великих реактивних вантажних повітряних суден у поєднанні із системами наземної доставки для забезпечення доставки через стратегічно розташовані сортувальні вузлові аеропорти наступного дня при польотах на континенті та через день при міжконтинентальних польотах. Дана концепція також була обрана деякими поштовими адміністраціями. Сьогодні у світовій авіаційній галузі

мають місце й негативні тенденції, які впливають на зменшення попиту на авіаційні перевезення, а саме: фінансова нестабільність у світі, інфляція, зростання цін і безробіття. Крім того, останнім часом загострюється проблема модернізації льотного парку. Багато авіакомпаній потребують оновлення льотного парку, оскільки їхні літаки є морально застарілими та не відповідають нормам авіаційної безпеки. Це знижує конкурентоспроможність авіакомпаній. Для модернізації парку літаків необхідні значні фінансові ресурси, що пов'язано з постійним дорожчанням авіаційної техніки. Економія авіаційного палива – ще одна проблема сучасних авіакомпаній. Вирішення проблем, які постають перед авіаційною галуззю на сучасному етапі, стане кроком уперед у розвитку світових авіаційних перевезень.

Конкурентоспроможність підприємств авіаційного транспорту України може підвищуватися як на державному рівні, так і на рівні авіапідприємства (рис. 4.12).

Для того щоб оцінити ефективність використання даних методів у діяльності авіакомпанії, необхідно розглянути їх більш детально.

1. На державному рівні підвищення конкурентоспроможності авіакомпаній може здійснюватися з використанням таких методів:

1.1 Упровадження політики протекціонізму, яка обмежить діяльність іноземних авіакомпаній на ринку авіаперевезень України.

1.2 Створення умов для формування флагманського та регіонального (фідерного) авіаперевізників.

1.3 Здійснення регулятивної політики щодо побудови гармонізованої інфраструктури в галузі цивільної авіації України (створення ефективної мережі авіаційних підприємств).

Вживання внутрішніх заходів з боку підприємств авіаційного транспорту України є більш ефективним у зв'язку з їх чіткою спрямованістю та врахуванням безпосередньо інтересів даної авіакомпанії. Сучасні авіакомпанії націлені на виокремлення власної послуги серед численних пропозицій конкурентів і використовують для цього цілу низку методів. Їх упровадження дозволить підвищити ефективність діяльності як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках, надати власній послугі перевезення нових властивостей, що сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності.

2. На рівні підприємств авіаційного транспорту України можуть упроваджуватися такі методи підвищення конкурентоспроможності:

2.1 Введення в діяльність нових технологій. На ринку перевезень розповсюджені технологічні методи підвищення привабливості власних послуг перевезення.

До сучасних технологічних рішень у сфері цивільної авіації належать:

- використання мережі Інтернет на всіх етапах життєвого циклу послуги – від продажу перевезення до онлайн-реєстрації;
- послуга «реєстрація в місті»;
- посадка в повітряне судно за допомогою телескопічних трапів (gates).

2.2 Нецінові методи підвищення конкурентоспроможності – розповсюджені серед авіаперевізників усього світу (British Airways, Lufthansa, Delta Airlines та ін.). Виокремлюють такі заходи:

- програми для пасажирів, які часто літають;
- диференціація послуг;
- надання додаткових послуг;
- підвищення якості послуг;
- інші маркетингові заходи (реклама, імідж компанії, певне позиціонування послуги на ринку).

Дані заходи стають усе більш актуальними в умовах насиченого ринку авіаперевезень. Оскільки всі підприємства авіаційного транспорту надають однакову в загальному понятті послугу – повітряне перевезення, то використання таких методів дозволяє надати послугі певних особливих характеристик, властивостей, що відрізнятиме її від послуги конкурентів. До того ж більшість нецінових методів націлені на залучення постійної клієнтури (наприклад, програми для пасажирів, які часто літають). Формування такої категорії пасажирів – одне з першочергових завдань авіакомпанії.

Однак розширення нецінового методу є обмеженим, оскільки в результаті дослідження різних методів підвищення конкурентоспроможності виявлено, що в період економічного спаду не всі методи нецінової політики є доцільними. Наприклад, надання додаткових безкоштовних послуг пасажиром збільшує витрати авіаперевізника та має низьку стимулюючу функцію через загальне зниження фінансової активності.

2.3 Ціновий метод підвищення конкурентоспроможності – один із найвпливовіших чинників на попит на авіаційні перевезення, який включає два інструменти:

тарифна політика;

використання принципів механізму діяльності низькобюджетних авіакомпаній. Оскільки попит на послуги авіаційного перевезення характеризується високою еластичністю, тобто навіть при незначному коливанні ціни на перевезення величина попиту значно змінюється, важливим є дослідження саме тарифної політики авіакомпанії.

2.4 Співробітництво, взаємодія з іншими суб'єктами ринку перевезень:

входження до глобальних авіаційних альянсів;

створення альянсів між регіональними авіакомпаніями;

створення альянсів між авіаперевізниками України;

створення альянсів авіакомпаній із перевізниками автомобільного, залізничного та інших видів транспорту.

4.5 Інституційний супровід стратегічного управління безпекою на рівні взаємодії держави та аеропортів – екосистеми авіаційної логістики України

Реалізація угоди про асоціацію з Європейським Союзом у контексті розвитку транспортної та логістичної інфраструктури створює сприятливі передумови для ефективного міжнародного торговельного співробітництва і залучення вітчизняних підприємств до глобальних мереж поставок. Оновлена Національна транспортна стратегія України до 2030 року передбачає значні обсяги інвестицій у розвиток усіх видів транспорту. Незважаючи на те що транспортна галузь України в цілому задовольняє існуючі потреби національної економіки в переміщеннях вантажів і пасажирів, рівень логістичного сервісу, безпеки перевезень, якості й ефективності використання енергоресурсів, вплив на довкілля не відповідають сучасним вимогам.

Спільна з ЄС транспортна політика та стратегія інтеграції транспортної системи України до європейської транспортної мережі потребують координованих зусиль бізнесу та влади щодо поліпшення взаємодії різних видів транспорту, активного впровадження

мультимодальних й інтермодальних технологій перевезень, гармонізованого розвитку об'єктів інфраструктури (у тому числі аеропортів), суб'єктів транспортно-логістичного ринку.

Секторальний аналіз впливу транспортного сектору на економіку країни свідчить, що його питома вага у структурі ВВП становить близько 6,6% (для порівняння: у 28 країнах-членах ЄС на транспорт і складське господарство, у тому числі поштову та кур'єрську діяльність, припадало близько 5,1% загального обсягу ВВП). У цій сфері працює понад 6% зайнятого населення. На транспорт припадає 12,1% вартості експорту і 5,3% вартості імпорту. Ці статистичні дані вказують на те, що Україна має значні резерви для підвищення ефективності роботи транспортного сектору за рахунок розвитку транспортної інфраструктури, упровадження нових технологій перевезень, формування конкурентного середовища між різними видами транспорту.

У Національній транспортній стратегії України визначено основні інструменти вирішення проблем, що накопичилися у транспортній галузі, а також шляхи розвитку кожного виду транспорту, у тому числі авіаційного. Зокрема, передбачено здійснення лібералізації ринку авіаційних перевезень відповідно до очікуваної Угоди з ЄС про Спільний авіаційний простір з одночасною лібералізацією ринку авіаційних перевезень із державами СНД, Близького Сходу, Азії та Африки, розбудову термінальних пасажирських та вантажних комплексів із забезпеченням міжнародних стандартів якості обслуговування клієнтів, пошук нових можливостей для зменшення вартості авіаційних перевезень.

Наразі в Україні функціонує 23 аеропорти (у тому числі 3 державних), серед яких 4 аеропорти в АР Крим і зоні проведення ООС. Крім того, існує 11 аеродромів й окремо 35 злітно-посадкових смуг. Загальний обсяг необхідних інвестицій у розвиток аеропортів оцінюється у 8,7 млрд грн, що обумовлено прогнозом зростання загального річного пасажиропотоку до 24,3 млн.

Сучасні заходи щодо розвитку аеропортів та авіаційної логістики України є надзвичайно необхідними, але недостатніми, оскільки не враховують глобальних трендів розвитку повітряного транспорту, а головне – бурхливого розвитку глобальних мереж поставок товарів. Цьому сприяє не менш бурхливий розвиток електронної комерції. Продажі через інтернет-магазини збільшуються

щорічно на 20-30% і становлять понад 750 млрд дол. у глобальному вимірі. Постійне зростання кількості користувачів інтернету свідчить про реальну зацікавленість клієнтів не тільки у здійсненні електронних замовлень, але і в отриманні своїх посилок у режимі 24/7 у зручному місці та в зручний час. Електронна торгівля кардинально змінює логістичний бізнес і трансформує бізнес-моделі стратегічного розвитку постачальників логістичних послуг. Наприклад, один із найбільших інтернет-магазинів світу Alibaba планує здійснити інвестицію в китайську логістичну компанію «Кайньяо» в обсязі 15 млрд дол. США протягом 5 років на розвиток глобальної логістичної мережі електронної комерції, яка має стати найбільш ефективною у світі та забезпечити виконання всіх замовлень клієнтів у Китаї протягом 24 годин, а всі міжнародні замовлення – протягом 72 годин.

У дослідженні експертів Світової організації торгівлі доведено, що якість інфраструктури, у тому числі авіаційного транспорту, впливає на сукупний обсяг міжнародної торгівлі та є чинником результативності торговельної діяльності.

Глобальні тенденції до приватизації аеропортів і розширення участі приватних операторів у формуванні стратегій та планів розвитку аеропортової інфраструктури суттєво змінили існуючі бізнес-моделі їх виробничо-комерційної діяльності. У багатьох країнах світу інвестори розглядають інфраструктуру аеропорту як генератор стабільного довгострокового потоку доходів, що змушує операторів постійно вдосконалювати процеси та управління пасажирськими і вантажними потоками, а також до активної взаємодії авіаційного вузла з навколишніми територіями.

За таких умов для України перспективною є реалізація сучасних концепцій розвитку аеропортів, зокрема переходу від бізнес-моделі аеропорту-хаба до аеропорту-міста. Аеропорти стали мультимодальними, багатофункціональними підприємствами, які мають вирішальне значення для конкурентоспроможності бізнесу та економічного розвитку території. Вони створюють попит на послуги, матеріали і робочі місця не тільки в аеропорту, але і в компаніях, що надають послуги у прилеглих районах. На рис. 4.13 зображено структурні елементи нової бізнес-моделі.

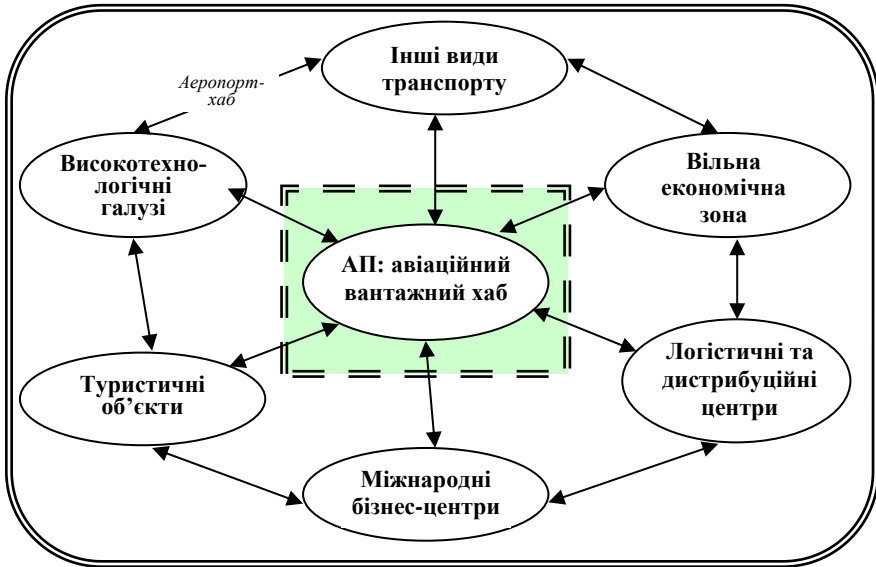


Рисунок 4.13 – Концептуальна модель аеропорту-міста

Джерело: Григорак М., Бугайко Д., Павеска М., Ванг Бо. Інтеграція аеропортів у глобальних логістичних мережах поставок. *Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища*: зб. доповідей XV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 27-28 жовтня 2017 р.). Київ: НАУ, 2017. С. 47-57.

Основою концепції міста-аеропорту є новий стратегічний підхід до комерційного розвитку аеропортової зони, який одночасно створює переваги як для регіону базування, так і для всієї країни загалом. Аеропорти-міста можуть бути створені на базі як цивільних аеропортів, так і військових аеродромів та аеропортів подвійного базування, що матиме не тільки прямий економічний та соціальний ефект, а ще й масштабні індуктивні наслідки позитивного впливу на сталий розвиток регіонально-локальної та національної економіки. Розвиток «аеротрополісів» передбачає наявність численних фірм і організацій, які будуть розташовані в безпосередній близькості від аеропорту. Це не тільки уможливить швидкі та зручні комунікації з вітчизняними постачальниками, партнерами та клієнтами, але і відкриє широкі можливості для контактів з усім світом.

Представлена схема демонструє трансформацію моделі аеропорту-концентратора пасажирських і вантажних перевезень у координаційний центр регіонального авіаційного ринку, що розробляє інтегровану клієнтоорієнтовану стратегію розвитку в системі глобальних логістичних мереж.

Ефективність функціонування аеропорту як важливої ланки глобальної логістичної мережі визначається балансом між витратами (ресурсами) і рівнем якості обслуговування споживачів. Мережевий принцип формування сучасного термінально-логістичного комплексу аеропорту передбачає наявність певної ієрархії та специфіки функціонального призначення для кожного з типів об'єктів мережі. Наявність дистрибуційних і промислових потужностей у складі об'єктів інфраструктури аеропорту дозволяє створити умови для суттєвого розширення спектру послуг, що надаються, у тому числі з доданою вартістю/цінністю, у сегменті зберігання та розподілення вантажів, а також обумовлює взаємну зацікавленість в ефективній діяльності виробників промислової продукції та операторів логістичного ринку: для виробників – зменшення витрат на основі оптимізації транспортних технологій, ланцюгів поставок, товарних запасів, структури виробничих фондів тощо; для логістичних операторів – використання ефекту масштабу при концентрації транспортних потоків у місцях їх масової генерації та погашення, широкі можливості щодо надання послуг із доданою вартістю/цінністю.

Сукупність і взаємодія зазначених рішень, сконцентрованих у межах логістичної мережі, за участю аеропорту створюють сприятливе середовище для організації великої кількості логістичних бізнес-процесів, визначають синергетичний ефект.

Реалізацію логістичного потенціалу аеропорту, як ланки глобальних логістичних мереж, часто пов'язують із розвитком транспортно-логістичних кластерів. Кластерний підхід широко застосовується в економіці Німеччини, США, Японії, Фінляндії, Китаю та інших країн. Так, у Європейському Союзі на даний момент сформовано повноцінну мережу, що складається з більш ніж 80 транспортно-логістичних кластерів, а частка транспортно-логістичних послуг, які надаються спеціалізованими організаціями, в загальному обсязі досягла 40%.

Упровадження принципів логістики у виробничій та комерційній діяльності аеропортів внесло багато змін в організацію аеропортових процесів, а також у сферу координації та співпраці всіх елементів авіаперевезень. Роль логістики полягає в дослідженні та

оптимізації процесів в окремих підсистемах інтегрованої логістичної системи аеропорту й узгодженні операцій не тільки в аеропортах.

У результаті узагальнення тенденцій розвитку авіатранспортних ланцюгів поставок виокремлено чотири групи компаній, які відіграють зростаючу роль при наданні авіатранспортних послуг вантажовідправникам або клієнтам транспортно-експедиційних підприємств:

1) поштові компанії, що здійснюють авіаперевезення поштових відправлень – листів, бандеролей, посилок;

2) міжнародні кур'єрські компанії, які здійснюють кур'єрську доставку пошти і вантажів;

3) міжнародні експрес-компанії або інтегратори, які здійснюють авіаційні експрес-перевезення у глобальному масштабі;

4) авіаційні вантажні експедитори, які можуть здійснювати як організацію авіаційного перевезення, так і саме перевезення власними або орендованими повітряними суднами.

Різні учасники ланцюгів поставок мають різні вимоги до аеропорту. 3PL-оператори (наприклад, Kuehne+Nagel, Schenker) вимагають великих обсягів складських приміщень та паркувальних місць для автомобілів, зазвичай, поблизу аеропортів. Вантажоперевізники (наприклад, CargoJet) вимагають великих обсягів приміщень для вантажообробки в аеропортах, а також забезпечення особливих умов зберігання (температурного режиму, схоронності небезпечних вантажів). Експедитори беруть участь в управлінні ланцюгами поставок комерційних товарів і часто мають офісні операції або склади поблизу аеропортів. Експедиторам у першу чергу доручено реалізувати економічну ефективність за рахунок консолідації товарів від різних клієнтів у єдиний повітряний вантаж або шляхом деконсолідації товарів у місці призначення для доставки на вантажівках. При інтегрованих процесах ланцюга поставок один суб'єкт (інтегратор) несе відповідальність за переміщення вантажу – від відправника вантажу (вантажовідправника) до одержувача (вантажодержувача). Прикладами такого підходу є компанії FedEx, UPS, DHL (названі «інтеграторами»), які мають складні внутрішні логістичні платформи і гарантують своїм клієнтам доставку «від дверей до дверей». У процесі експедирування вантажів рух товарів забезпечують різні компанії: логістичні компанії на кшталт 3PL, кур'єри та перевізники. Зазвичай компанія, яка спеціалізується на логістиці (експедитор), організовує збір, митний огляд, зберігання,

перевезення, консолідацію/деконсолідацію і доставку товару з використанням авіаперевізників. Повітряний вантаж у цьому випадку є частиною процесу ланцюга поставок.

Авіаційні перевезення можуть здійснювати як спеціалізовані авіакомпанії, так і пасажирські. Ідентифікація ключових учасників, їх відповідних клієнтських баз та оптимальних характеристик є необхідною для розуміння балансу між характеристиками попиту та пропозицією вантажоперевезень, що допомагає визначити стратегію сервісного обслуговування споживачів і забезпечення ефективності функціонування аеропорту як важливої ланки ланцюгів поставок за участю авіаційного транспорту.

Отже, розвиток глобальних ланцюгів/мереж поставок та електронної комерції створює нові можливості для міжнародної інтеграції аеропортів та впровадження інноваційних механізмів мережевої партнерської взаємодії. Усе вищенаведене свідчить про необхідність, з одного боку, розпаралелювання окремих процесів у часі, а з іншого – пошуку джерел зменшення витрат ресурсів і часу для здійснення необхідних операцій у ланцюгу експрес-доставки за участю компаній-партнерів. На противагу загальноприйнятій схемі експрес-доставки через хабові аеропорти пропонується задіяти інші аеропорти, які дозволять використовувати прямі маршрути. Загальну схему руху вантажу і пошти схематично наведено на рис. 4.14.

Узагальнення процесів авіаційних експрес-перевезень дозволило визначити такі проблеми:

- для доставки вантажів та відправлень до аеропорту або з аеропорту експрес-перевізники використовують пріоритетно автомобільний вид транспорту;

- переважна більшість експрес-вантажів доставляється не вантажними, а пасажирськими літаками;

- при організації авіаційних експрес-перевезень провідну роль відіграють посередники – експедитори, агенти з продажу авіаційних перевезень, хендлінгові агенти, кур'єрські та поштові служби. Ідентифіковано основні проблеми («вузькі місця») у взаємовідносинах між суб'єктами авіаційного ринку в Україні. Найбільша проблема стосується авіаперевізників, які мають недостатню кількість провізних потужностей для задоволення попиту на експрес-доставку в режимі реального часу, низька частотність рейсів і невеликі потоки вантажів (максимум 1-1,5 т). І хоча статистичні дані про середнє комерційне завантаження міжнародних і внутрішніх рейсів свідчать про наявність резервних потужностей, на окремих

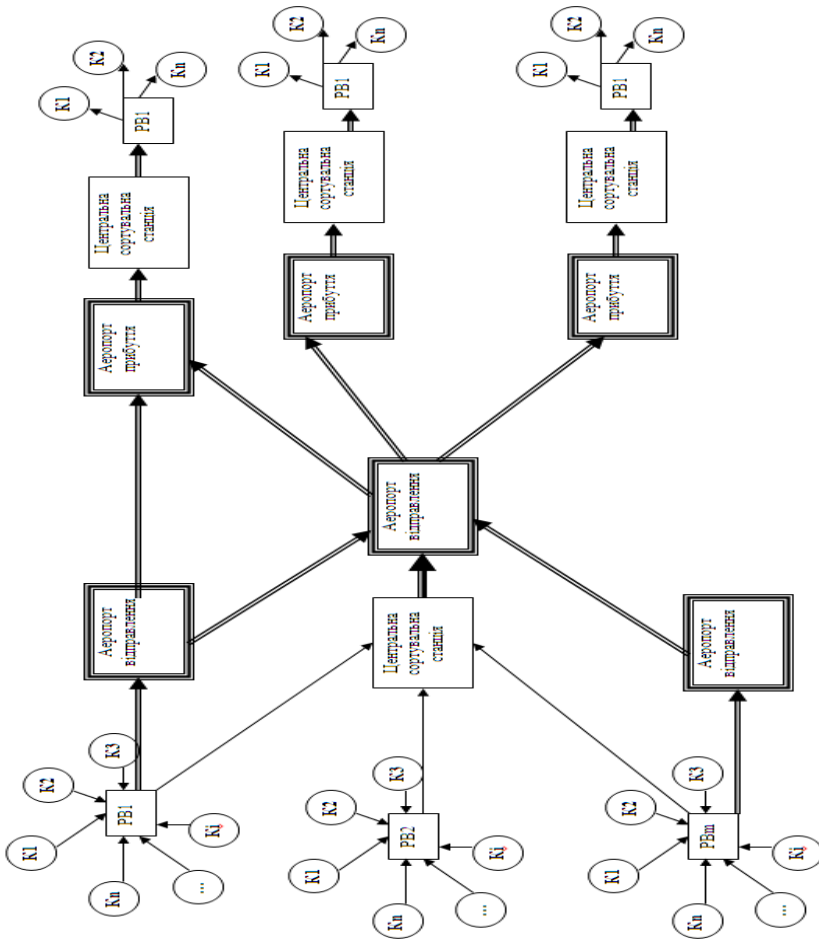


Рисунок 4.14 – Загальна схема руху вантажу та пошти

Джерело: Григорак М., Бугайко Д., Павеска М., Ванг Бо. Інтеграція аеропортів у глобальних логістичних мережах поставок. Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища: зб. доповідей XV міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 27-28 жовтня 2017 р.). Київ: НАУ, 2017. С. 47-57.

маршрутах, особливо тих, що активно використовуються експрес-перевізниками, виникає дефіцит провізної місткості. Проблеми взаємодії експрес-перевізників з аеропортами полягають у такому:

затримки в аеропортах відправлення, оскільки аеропорти не в змозі забезпечувати необхідні для перевізників мінімальні терміни обробки. Вирішення: наявність власного терміналу та власного персоналу в аеропорту (наприклад, DHL) дозволяє мінімізувати затримки при відправленні вантажу, а також пропонувати клієнтам більш оперативні та якісні рішення щодо обробки вантажу. При цьому великі оператори укладають договори оренди аеропортової інфраструктури та договори з авіакомпаніями або їх агентами щодо перевезення вантажів;

складність і багатоетапність заходів контролю вантажів, що відправляються;

деякі аеропорти не мають сертифікатів на прийом небезпечних або спеціальних вантажів;

низька мотивація персоналу щодо роботи з експрес-вантажамі і забезпечення своєчасності виконання технологічних операцій; митне оформлення.

Процедури митного оформлення «документів» і «посилок» у кожній країні світу, у тому числі в Україні, є різними. Залежно від характеру вантажу митні органи вимагають від відправника (при експорті з України) або одержувача (при імпорті в Україну) додаткові документи для митного оформлення згідно з Митним кодексом України. Саме тому компанії-інтегратори створюють власну інфраструктуру, яка дозволяє мінімізувати відносини клієнта з митницею. З цією метою компанія надає додаткові послуги: переклад інвойсів, допомога в отриманні дозвільної документації; оплата митних платежів з депозиту компанії від імені клієнта.

Основними причинами затримок при митному оформленні вантажів є тривалість оплати митних платежів (митного збору, митного тарифу, ПДВ на імпорт та акцизного збору), необхідність отримання дозволів на ввезення/вивезення окремих товарів на територію України, а також невідповідність окремих вантажів правилам перевезення (наприклад, наявність у листах грошових знаків).

Таким чином, аналіз розвитку ринків логістичних послуг та авіаційних перевезень, бізнес-моделей розвитку сучасних аеропортів та логістичних концепцій свідчить про значний потенціал, пов'язаний із можливостями залучення вітчизняних аеропортів і глобальної логістичної мережі для ефективного обслуговування глобальних ланцюгів поставок, а також розвитку логістичного сервісу безпосередньо в аеропорту та на прилеглих територіях. Реалізація

цього потенціалу безпосередньо пов'язана з розвитком аеропортів, тобто їх еволюцією від центру відправки пасажирів, обробки вантажів і пошти до індустріально-логістичних кластерів, транслогістичних платформ і аеротрополісів.

Сучасний аеропорт є простором мережевої взаємодії та кооперації компаній, у якому логістична концепція є домінуючою та забезпечує координацію бізнес-процесів як на локальному, так і на глобальному рівнях.

Визначено такі пріоритети розвитку ринку екосистеми авіаційної логістики: безпека та полегшення повітряних вантажів і пошти, підтримка або поліпшення всіх аспектів безпеки повітряних вантажів, перехід від паперових до електронних рішень, мінімізація впливу на навколишнє середовище повітряних вантажів, лібералізація доступу до ринку повітряних вантажних послуг¹.

Виходячи з вищезазначеного можна стверджувати, що впровадження новітніх концепцій розвитку аеропортів та екосистемного підходу до вдосконалення авіаційної логістики України є дієвим інструментом сталого розвитку національної економіки.

¹ Isaienko V., Grigorak M., Bugayko D., Zamiar Z. Ecosystem Approach to the Formation of Goods Express Delivery Supply Chains in Aviation Logistics. *Logistics and Transport*. 2020. № 1-2 (45-46). P. 19-42.

Розділ 5

СТРАТЕГІЧНІ СЦЕНАРІЇ ВІДНОВЛЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ ВНАСЛІДОК ПОВНОМАСШТАБНОЇ АГРЕСІЇ РФ



5.1 Прогнозні сценарії падіння та стратегічні сценарії післявоєнного розвитку економіки України

Після двох місяців повномасштабної війни рф проти України з'явилися прогнозні оцінки зарубіжних і вітчизняних експертів щодо економік світу, рф та України.

Т. Еш, британський економіст,¹ посилається на прогноз Світового банку, згідно з яким ВВП України скоротиться на 45%, але піддає його сумніву через надзвичайну складність адекватного оцінювання. Аналізуючи втрати інфраструктури України, експерт передбачає зниження ВВП України у 2022 р. до 100 млрд дол. США, що якраз відповідає падінню на 45-50% реального ВВП. Окрім проблем з інфраструктурою, вказуються проблеми аграрного сектору через катастрофічні втрати внаслідок нестачі посівного матеріалу, палива для сільгосптехніки, а також проблеми з експортуванням накопиченого зерна через блокування морських шляхів.

Експерт припускає, що якщо Україна встоїть, то, імовірно отримає величезну фінансову підтримку від Заходу для збереження стійкості, а також план Маршалла для України для відновлення економіки та Української армії як нової опори для НАТО. Також імовірним є питання реструктуризації боргових зобов'язань України.

Отже, за прогнозом Світового банку, якщо Україна втратить 45% реального ВВП (90,0 млрд дол. США), то втрати рф приблизно від 11% реального ВВП, можливо, будуть удвічі більшими – ближче до 200 млрд дол. США. При цьому прогноз відновлення України після закінчення війни є позитивним.

Таким чином, на думку експерта, «... Росія, поки Путін залишатиметься при владі, й через усі військові злочини, скоєні в цій

¹ Еш Т. Світле майбутнє України. Що чекає на економіку країни після закінчення війни. URL: <https://nv.ua/ukr/opinion/maybutnye-ukrajini-shcho-cekaye-na-ekonomiku-viyuna-novini-ukrajini-50233046.html>

війні, про які дізналися в усьому світі, на довгі роки залишатиметься міжнародним ізгоєм. Вона буде в стані дефолту за своїми зовнішніми боргами протягом багатьох років, ізольована від міжнародних ринків капіталу, страждати від нестачі інвестицій, усе більше відрізана від міжнародної торгівлі та бізнесу, відрізана від західних енергетичних та товарних виробничо-збутових ланцюжків, перебувати у стані спаду, стагнації, страждати від падіння рівня життя, збільшення відпливу капіталу та «відпливу мізків». Путін увергне Росію в депресію пізнього радянського періоду, тоді як Україна нарешті матиме чітку західну та європейську перспективу. Майбутнє України буде світлим, а Росії – темним протягом десяти років, а то й більше – поки що Путін залишається при владі».

П. Дікінсон, науковий співробітник Atlantic Council, видавець журналів Business Ukraine і Lviv Today,¹ наголошує, що воєнні злочини РФ потрапили в заголовки світових новин, але систематичні збитки, завдані економіці України путінським вторгненням, також потребують термінової міжнародної уваги. Висновки експерта базуються на висловлюваннях міністра фінансів України С. Марченка про потенційно можливий крах економіки України та звіті Світового банку щодо скорочення реального ВВП на 45% через спроби Кремля зламати український спротив та позбавити Україну можливості економічно функціонувати.

Я. Романчук, керівник економічних реформ Офісу простих рішень і результатів,² спирається на прогнози Economist Intelligence Unit, згідно з якими економіка Росії скоротиться на 10%, а України – на 46,5% ВВП. На думку експертів, для відновлення до довоєнного стану знадобиться більше десяти років. Але можна досягти значно кращих результатів, якщо кардинально змінити економічну політику та відмовитися від теорії та практики всеохоплюючого державного інтвенціонізму. Вкрай потрібна динамічна працююча модель для ефективного використання як репарацій від Росії, так і міжнародної допомоги з різних джерел.

¹ Дікінсон П. Цього не можна допустити. Що ще задумав Путін. URL: <https://nv.ua/ukr/opinion/ukrajina-na-mezhi-bankrutstva-shcho-shche-zadumav-putin-novini-ukrajini-50234541.html>

² Романчук Я. Економіка України: відновлення до 2040 р. чи до 2028? URL: <https://nv.ua/ukr/opinion/ukrajina-vtratit-polovinu-vvp-do-yakogo-roku-vidnovitsya-ekonomika-prognoz-novini-ukrajini-50229902.html>

Головний меседж тез Я. Романчука – відмова від довоєнної економічної політики, жорстких рамок марксизму, номенклатурно-демократичного «ручного» регулювання ринків, цін і потоків, бюрократичних проєктів виділення «точок зростання», «перспективних секторів розвитку», «спеціальних економічних зон», що передбачає надання пільг, дотацій і преференцій та в підсумку призводить до консервації бідності, відсталості.

Наслідком продовження існуючої економічної політики є перспектива досягнення довоєнного рівня економіки тільки до 2040 р. На противагу цьому, використання рецептів і рекомендацій здорового глузду, рішень Австрійської економічної школи, історичного досвіду країн, що здійснили економічне диво, дозволить Україні за п'ять років після закінчення війни перевершити рівень 2021 р.

За методологією розрахунку Міжнародного валютного фонду¹ (МВФ) падіння ВВП через повномасштабну війну росії проти України складе 35% у 2022 р. У ЄБРР² прогнозують у 2022 р. падіння ВВП на 20%.

А. Амелін, співзасновник і директор економічних програм Ukrainian Institute for the Future,³ прогнозує три сценарії майбутнього стану України:

1. «Європейська Сирія».
2. «Перемога чи «ефективна війна» (оптимістичний сценарій)⁴.

Перемога (ВСУ виганяють російські війська з окупованих територій):

тотальне нафтове ембарго Заходу та Китаю проти рф, що призводить до колапсу російської економіки, внутрішньополітичних і територіальних конфліктів; обмеження доступу рф до необхідних

¹ МВФ предварительно оценивает падение ВВП Украины в 35% в 2022 году. URL: <https://iee.org.ua/ru/prognoz/7687/>

² В ЕБРР прогнозируют падение ВВП Украины на 20% в 2022 году. URL: <https://focus.ua/economics/510973-v-ebrr-prognoziruyut-padenie-vvp-ukrainy-na-20-v-2022-godu>

³ Амелін А. Від європейської Сирії до замороженого конфлікту. Сценарії розвитку ситуації в Україні. URL: <https://nv.ua/ukr/opinion/koli-zakinchitsya-viyna-v-ukrajini-prognoz-na-tri-roki-scenariji-novini-ukrajini-50234779.html>

⁴ Амелін А. Оптимістичний сценарій. Що буде з Україною за кілька років. URL: <https://nv.ua/ukr/opinion/koli-zakinchitsya-viyna-v-ukrajini-prognoz-na-tri-roki-scenariji-novini-ukrajini-50235052.html>

ВПК критичних матеріалів; смерть Путіна, розвал росії або зміна влади в будь-якій спосіб;

Україна перемагає та повертає контроль над територіями станом на 24.02.2022 р. і менш імовірно повертає території, окуповані з 2014 р., сама формує умови мирного договору, отримує зовнішнє фінансування для відновлення економіки, інфраструктури та репатріації від РФ і поступово відновлює експорт зернових та руд.

Ефективна війна (війна триває з мінімальними людськими ресурсами на окремих територіях):

решта України активно відновлюється, монетизує санкції, що постійно посилюються, Україну буквально «заливають» грошима, а обсяг безповоротної допомоги та дешевих кредитів сягає 500 млрд дол. США;

обов'язковою умовою для обох сценаріїв («перемога» чи «ефективна війна») є перетворення політичної еліти в Україні як внаслідок трансформації мислення чинної влади (що мало ймовірно), так і в разі «перезапуску» парламенту та Кабінету Міністрів України. Влада максимально концентрується на пріоритетах, реалізується низка економічних реформ (судова, податкова, ринку капіталу), що створює умови для залучення інвестицій – як внутрішніх, так і іноземних (навіть якщо війна триває).

Наслідками цих дій є такі:

Україна стає «магнітом» для великого капіталу з внутрішнім ринком, що швидко зростає; набуває статусу кандидата ЄС та отримує можливості роботи на ринках Європи, стає європейським виробничим і логістичним хабом, а також основним центром безпеки Європи; має найсучаснішу систему ППО, потужний контингент сухопутних військ та авіації, повне самозабезпечення власними оборонними технологіями та їхньому експорту;

в Україні створюється Фінансовий центр «Київ-сіті» з міжнародною біржею та британським судом. Отже, Україна перетворюється на світовий бренд.

3. «Заморожений конфлікт» (базовий сценарій), що передбачає:

компромісне перемир'я та нейтральний позаблоковий статус України;

кордони України зберігаються станом на 24.02.2022 р. або Україна втрачає Донецьку та Луганську області та вимушена визнати

ці окуповані території, включаючи Крим, що залежить від результатів на полі бою;

воєнні дії припиняються до нової агресії, а Україна зберігає свою державність та отримує час для розбудови держави, політики та підготовки до нового спалаху війни;

санкції для РФ скасовуються (за виключенням деяких персональних), тобто фактично росія виявляється в ситуації безкарності, зберігає ринки збуту, фінансову стабільність, проросійське лобі в Україні на найвищому рівні та має можливість відновлення сил для повторного нападу.

Наслідками реалізації базового сценарію є: падіння підтримки В. Зеленського, формування умов для перевороту та революції, економіка з неефективним управлінням, відсутність «плану Маршала», репарацій та обіцяного фінансування (близько 100 млрд дол.), втрата 3-5 млн населення та ІТ-сектору, проблеми з експортом металу та зернових через порушення логістики, перетікання бізнесу до Європи чи західної частини України.

Разом із цим передбачається розвиток ВПК із подальшим виходом на зовнішні ринки. Україна внаслідок війни втратить щонайменше 30% своєї економіки.

Незважаючи на те що війна з росією ще не закінчилася, з'являються прогнози економіки України та публікації щодо її післявоєнного відновлення.

А. Длігач, доктор економічних наук, голова Advanter Group, співзасновник Центру економічного відновлення, професор КНУ імені Тараса Шевченка¹, наголошує, що головними завданнями в наступні роки є, з одного боку, милітаризація економіки, а з іншого – забезпечення її стрімкого зростання. Це протиріччя пропонується вирішувати тотальною модернізацією, а не відновленням зруйнованого. На думку експерта, «нова економічна стратегія має спиратися не стільки на досвід минулого (країн, яким вдалося відновитися після війни чи подвоїти ВВП за 10 років), скільки на проривні ідеї, які могли б становити цінність для всього світу. Разом із тим мають

¹ Длігач А. Принципи, які мають стати основою економіки України на десятиріччя після перемоги. URL: <https://forbes.ua/company/printsipi-yakimayut-stati-osnovoyu-ekonomiki-ukraini-na-desyatirichchya-pislya-peremogi-21042022-5588> (21.04.2022)

бути дотримані й інші принципи, що дадуть змогу зробити стратегію ефективною», а саме:

візія нової України (воля, сміливість, співдія, людяність, гідність);

ефективна держава створює економічні можливості;

безпечна держава;

ліберальна інноваційна економіка, приваблива у світі;

добробут громадян і розвиток людського капіталу;

реалізовані можливості у світі.

Отже, Україна потребує модернізації, інноваційного і (на десятиліття) експоненційного економічного зростання.

Слід віддати належне зарубіжним та вітчизняним організаціям й експертам за сміливість надання прогнозів щодо економічного стану України внаслідок широкомасштабної війни РФ проти України, яка ще триває. Також можна погодитися з тим, що всі прогнози сьогодні є високоспекулятивними (Я. Романчук), але вони потрібні для розуміння приблизної глибини падіння та обґрунтування індикаторів і макропоказників майбутньої економічної політики відновлення економіки України.

Оскільки частина індикаторів сталого розвитку авіаційного транспорту розраховується відносно ВВП України, то необхідно оцінити як поточні, так і майбутні значення номінального і реального ВВП України.

Отже, існують такі прогнозні значення реального ВВП України:

ЄБРР – скорочення ВВП на 20%;

МВФ – скорочення ВВП на 35%;

Національний банк України – скорочення ВВП на 33%;

Світовий банк – скорочення ВВП на 45%.

Варто погодитися з думкою Я. Романчука згідно з якою не можна категорично повертатися до довоєнної економічної політики, що обумовить досягнення рівня 2021 р. тільки у 2040 р. Тому пропонуються різні сценарії відновлення (А. Амелін) та принципи, які мають стати основою економіки України на десятиліття після перемоги (А. Длігач). Ці пропозиції мають декларативний характер, тобто є тільки лозунгами. Такі самі (аналогічні) принципи

пропонуються Міністерством економіки України¹. Висловлюючись математичною мовою, вони є умовою необхідною, але зовсім недостатньою.

Для подальших розрахунків обрано найгірший прогноз падіння реального ВВП України – 45% і побудовано бажані експоненційні траєкторії зростання до 2030 р. за такими сценаріями (рис. 5.1):

1. Досягнення рівня реального ВВП України 2015 р., що передбачає щорічне зростання на 6,3%.
2. Досягнення рівня реального ВВП України 2021 р., що передбачає щорічне зростання на 7,8%.
3. Досягнення рівня реального ВВП України 2008 р., що передбачає щорічне зростання на 9,5%.
4. Досягнення рівня реального ВВП України 2021 р. у 2048 р., що передбачає щорічне зростання на 2,3%.

У результаті виконання прогнозу дефлятора ВВП до 2030 р. одержано значення номінального ВВП України (табл. 5.1).

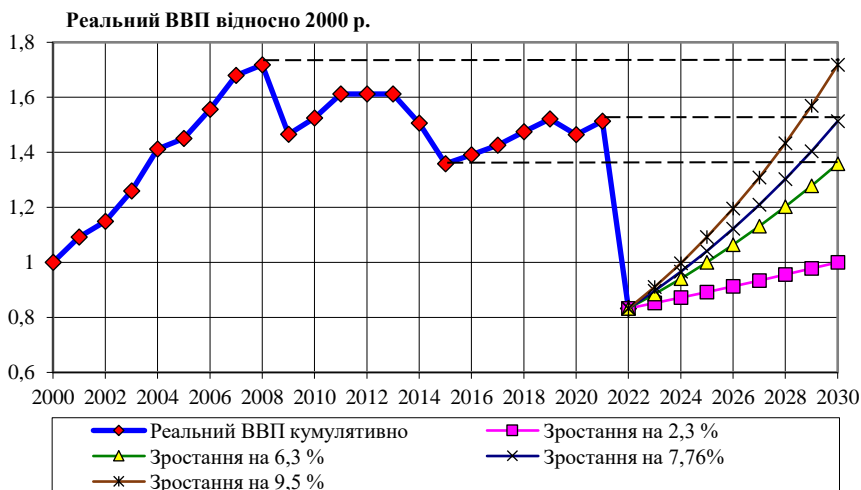


Рисунок 5.1 – Реальний ВВП України за стратегічними сценаріями зростання

¹ Свириденко Ю. Як буде відновлюватися Україна? *Українська правда*. URL: <https://www.prawda.com.ua/columns/2022/04/21/7341214/>

Таблиця 5.1 – Динаміка номінального ВВП України за сценаріями розвитку, млрд грн

<i>t</i>	Дефлятор ВВП	Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3
2022	1,1813	3602,3	3602,3	3602,3
2023	1,1750	4571,2	4631,6	4704,2
2024	1,1688	5771,8	5926,9	6116,3
2025	1,1625	7249,4	7544,6	7910,5
2026	1,1563	9057,0	9553,0	10176,8
2027	1,1500	11255,1	12031,6	13022,7
2028	1,1938	13912,0	15072,4	16575,4
2029	1,1875	17103,6	18780,1	20984,0
2030	1,1813	20895,2	23273,5	26421,4

Усі заявлені сценарії розвитку України (крім останнього) можливі лише у випадку тотального знищення корупції, суттєвого зниження рівня тінізації економіки до рівня розвинутих країн ЄС (10-15%) та законодавчої ліквідації «фірм-прокладок» (як головного джерела корупції) на додаток до вищенаведених принципів. В іншому разі досягнення рівня 2021 р. можливе лише у 2048 р.

5.2 Стратегічні сценарії післявоєнного відновлення сталого розвитку авіаційного транспорту України

Для розроблення стратегічних сценаріїв післявоєнного відновлення необхідно виконати прогноз макропоказників і відповідних індикаторів авіаційного транспорту на 2022 р. з урахуванням падіння ВВП України на 45%. Із використанням фактичних¹ і прогнозних² даних макропоказників авіаційного транспорту одержано відповідні індикатори на кінець 2022 р. (табл. 5.2).

¹ Транспорт і зв'язок України 2020: стат. зб. Київ: Державна служба статистики України, 2021. 116 с.

² Харазішвілі Ю.М. Світло і тінь економіки України: резерви зростання та модернізації. *Економіка України*. 2017. № 4(665). С. 22-45.

Kharazishvili Y., Grishnova O., & Kamińska B. Standards of living in Ukraine, Georgia, and Poland: identification and strategic planning. *Virtual Economics*. 2019. № 2(2). P. 7-36. URL: [https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.02\(1\)](https://doi.org/10.34021/ve.2019.02.02(1))

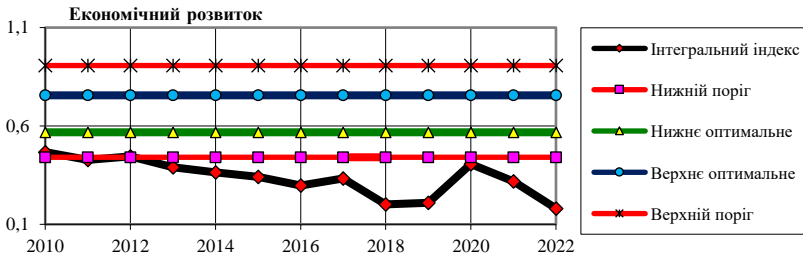
Таблиця 5.2 – Фактичні та прогнозні значення макропоказників авіаційного транспорту згідно з експертними оцінками

Макропоказники	2019 факт	2020 факт	2021 факт	2022 прогноз
1	2	3	4	5
Випуск транспорту та зв'язку, млрд грн	587,27	573,04	662,9	437,4
ВДВ транспорту та зв'язку, млрд грн	268,97	262,5	303,6	200,3
Випуск авіаційного транспорту, млрд грн	40,42	17,61	35,88	23,64
ВДВ авіаційного транспорту, млрд грн	18,51	8,07	16,43	10,83
Капітальні інвестиції, млрд грн	1,768	0,8562	1,5	0,45
Експорт послуг авіаційного транспорту, млн дол. США	1419,7	802,19	937,2	374,88
Імпорт послуг авіаційного транспорту, млн дол. США	757,8	319,9	500,4	200,16
Чисельність штатних працівників транспорту та зв'язку, млн осіб	0,6351	0,6178	0,3057	0,2942
Чисельність штатних працівників АТ, млн осіб	0,01622	0,01597	0,01518	0,0075
Середньомісячна заробітна плата, грн	27300	21685	28506	29666
Обсяг перевезення вантажів, млн т	0,0926	0,0883	0,0818	0,03272
Вантажообіг, млрд ткм	0,2956	0,3162	0,3463	0,1385
Обсяг перевезення пасажирів, млн осіб	13,706	4,7975	9,3481	3,8
Пасажирообіг, млрд пкм	30,41	10,11	18,73	7,48
Кількість поїздок, млн	13,873	5,0	13,87	2,5
Середня відстань перевезення вантажів, км	3192,2	3583,0	3620,0	3300,0
Середня відстань перевезення пасажирів, км	2206,0	2107,0	2190,0	2200,0
Обсяг міжнародних перевезень, млн осіб	12,547	4,2877	8,622	3,445
Обсяг внутрішніх перевезень, млн осіб	1,1586	0,5098	0,7258	0,355
Коефіцієнт завантаження капіталу	2,0671	0,8977	1,2697	0,6444
Коефіцієнт тіншового завантаження капіталу	0,5751	0,0863	0,3177	0,2068
Основні засоби авіаційного транспорту, млрд грн	24,25	28,97	32,78	41,96
Тіньова заробітна плата, грн	38691	7072	33991	58565
Тіньова зайнятість, млн осіб	0,0045	0,0015	0,0038	0,0022
Тіньове проміжне споживання, млрд грн	8,96	1,67	7,39	5,78

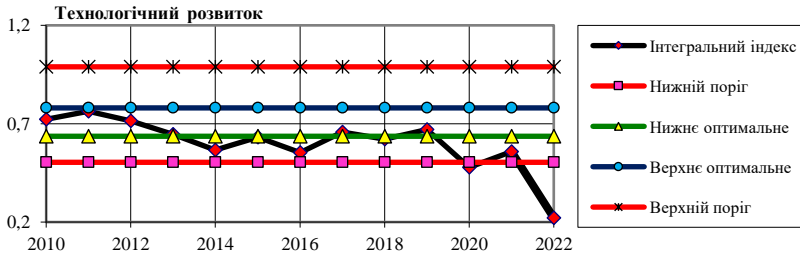
Закінчення табл. 5.2

1	2	3	4	5
Викиди CO ₂ авіаційного транспорту, тис. т	330,46	152,75	244,71	97,88
Викиди забруднюючих речовин, тис. т	4,03	3,41	2,61	1,49
Витрати на охорону довкілля, млрд грн	56,37	24,81	50,07	28,11

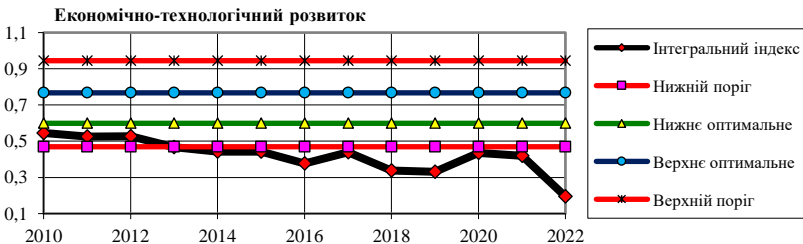
Із застосуванням сучасної методології інтегрального оцінювання¹ одержано динаміку інтегральних індексів складових авіаційного транспорту за період 2010-2022 рр. (рис. 5.2).



а

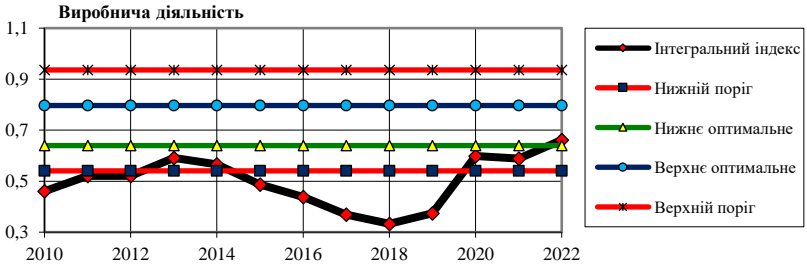


б

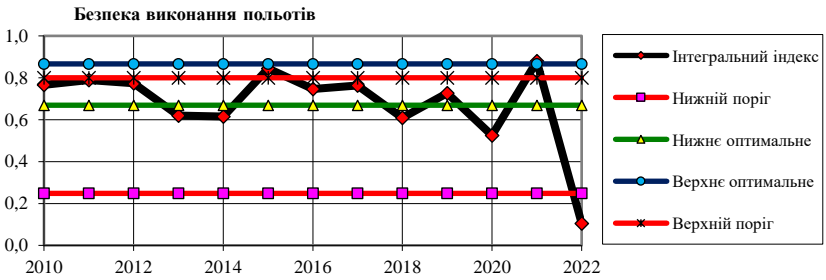


¹ Kharazishvili Yu., Bugayko D., Lyashenko V. et al. Strategizing for sustainable development of transport systems in the safety dimension *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2021.

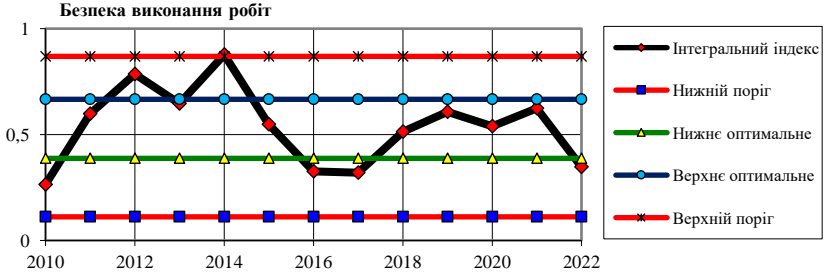
6



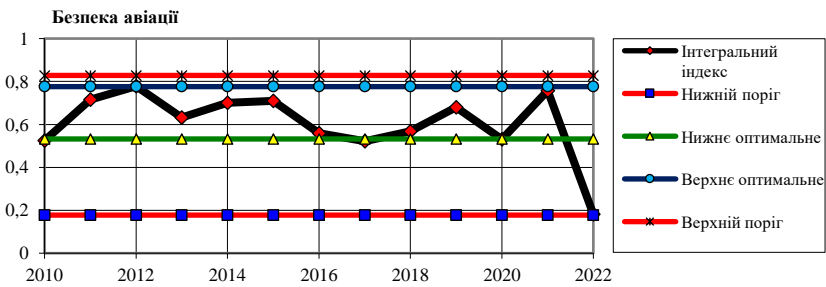
2



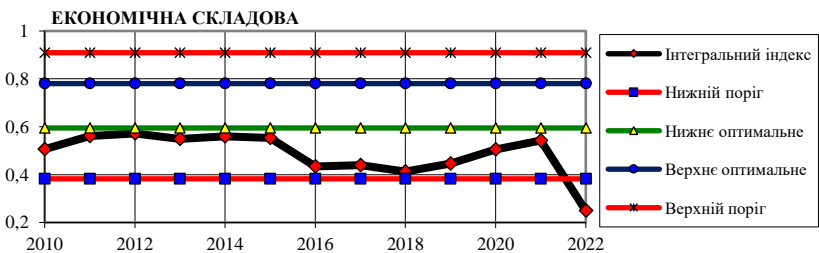
δ



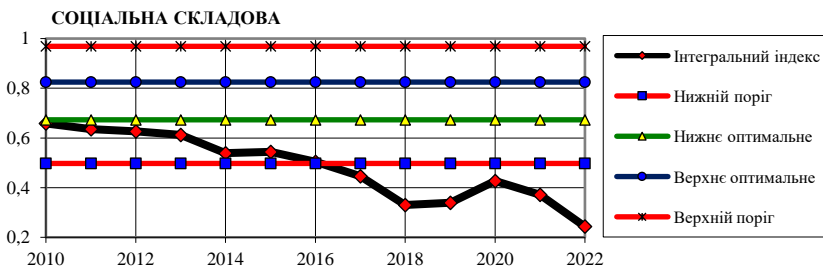
e



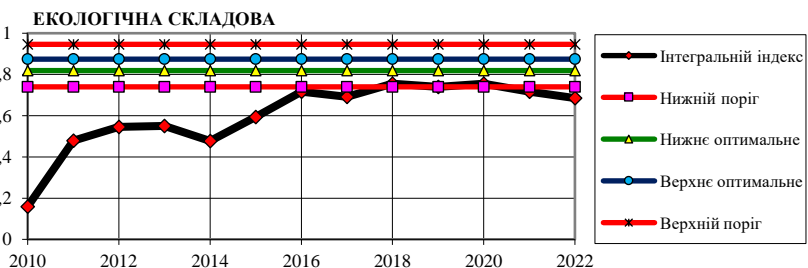
Ж



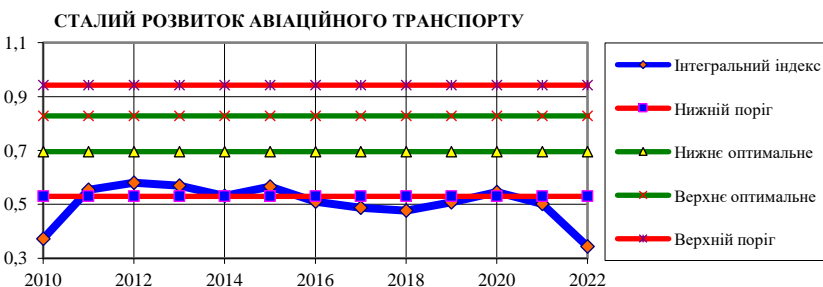
з



і



к



л

Рисунок 5.2 – Динаміка інтегральних індексів авіаційного транспорту України

Для розроблення стратегічного плану відновлення авіаційного транспорту зокрема використовується сучасна методологія стратегування (науково-стратегічного форсайтингу) за принципом «майбутнє визначається траєкторією у майбутнє»¹, яка полягає у визначенні стратегічних цілей, побудові майбутньої траєкторії бажаного розвитку, вирішенні зворотної задачі синтезу необхідних значень складових та індикаторів через послідовну декомпозицію інтегральних індексів за допомогою адаптивних методів регулювання з теорії управління. Цей підхід принципово відрізняється від методів класичного прогнозування (рис. 5.3).

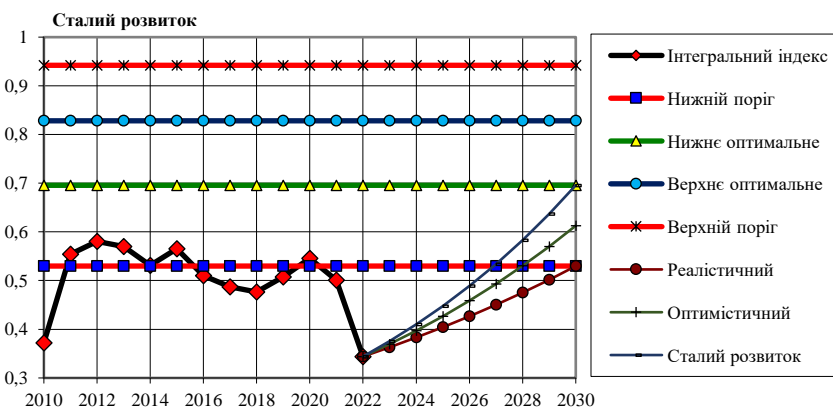


Рисунок 5.3 – Динаміка та стратегічні сценарії стального розвитку авіаційного транспорту

Як стратегічні цілі до 2030 р., з урахуванням співвідношення поточного значення інтегрального індексу стального розвитку авіаційного транспорту з вектором граничних значень, визначено:

1. Реалістичний сценарій – досягнення нижнього порогового значення.
2. Оптимістичний сценарій – досягнення середнього значення між нижнім оптимальним і нижнім пороговими значеннями інтегрального індексу.

¹ Kharazishvili Yu., Bugayko D., Lyashenko V. *et al.* (2021). Strategizing for sustainable development of transport systems in the safety dimension *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 915 012025

3. Сценарій входження в зону оптимального сталого розвитку – досягнення нижнього оптимального значення інтегрального індексу.

Для кожного з визначених сценаріїв побудовано бажану траєкторію (лінійну, експоненційну, S-логістичну криву) досягнення цілей та для кожної точки траєкторії виконано синтез необхідних значень складових та їхніх індикаторів за допомогою автоматичної процедури адаптивного регулювання. Динаміка одержаних складових та індикаторів (табл. 5.3, 5.4) є, по суті, стратегічним планом досягнення заданих цілей.

Таблиця 5.3 – Оцінка стратегічних орієнтирів інтегральних індексів сталого розвитку авіаційного транспорту за сценаріями післявоєнного відновлення

Складова	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Реалістичний сценарій	0,3440	0,3630	0,3831	0,4044	0,4268	0,4505	0,4755	0,5018	0,5298
Економічна складова	0,2492	0,2680	0,2882	0,3099	0,3330	0,3577	0,3841	0,4122	0,4421
Соціальна складова	0,2432	0,2629	0,2839	0,3063	0,3302	0,3557	0,3828	0,4117	0,4425
Екологічна складова	0,7458	0,7536	0,7621	0,7713	0,7813	0,7919	0,8034	0,8156	0,8287
Оптимістичний сценарій	0,3440	0,3695	0,3971	0,4269	0,4589	0,4933	0,5303	0,5700	0,6127
Економічна складова	0,2492	0,2745	0,3025	0,3331	0,3666	0,4030	0,4427	0,4856	0,5319
Соціальна складова	0,2432	0,2696	0,2986	0,3303	0,3648	0,4023	0,4430	0,4870	0,5344
Екологічна складова	0,6856	0,6948	0,7057	0,7183	0,7329	0,7497	0,7690	0,7911	0,8162
Сталий збалансований розвиток	0,3440	0,3755	0,4101	0,4478	0,4891	0,5341	0,5832	0,6369	0,6957
Економічна складова	0,2492	0,2806	0,3157	0,3550	0,3985	0,4467	0,4999	0,5583	0,6224
Соціальна складова	0,2432	0,2759	0,3124	0,3529	0,3977	0,4472	0,5016	0,5613	0,6268
Екологічна складова	0,6856	0,6971	0,7110	0,7277	0,7476	0,7711	0,7987	0,8311	0,8687

Джерело: модельні розрахунки авторів.

Таблиця 5.4 – Оцінка стратегічних орієнтирів індикаторів авіаційного транспорту на кінець 2030 р. за сценаріями післявоєнного відновлення

Складові та індикатори	Реалістичний	Оптимістичний	Сталий розвиток
1	2	3	4
Економічна складова	0,4421	0,5319	0,6224
Економічний розвиток	0,4081	0,5202	0,6348
- питома вага ВДВ авіаційного транспорту у ВДВ транспорту і зв'язку, % (S);	5,996	6,61	7,37
- рівень інвестування авіаційного транспорту, % випуску авіаційного транспорту (S);	6,05	8,75	11,53
- рівень експортних послуг авіаційного транспорту, % від загального експорту транспортних послуг (S);	15,72	21,2	27,18
- рівень імпортних послуг авіаційного транспорту, % від загального імпорту транспортних послуг (D);	13,67	10,86	6,86
- рівень тінізації авіаційного транспорту, % офіційної ВДВ (D)	39,64	32,59	25,55
Технологічний розвиток	0,3491	0,4204	0,4958
- коефіцієнт технологічності авіаційного транспорту, частка ВДВ у випуску (S);	0,4698	0,4812	0,4963
- коефіцієнт завантаження капіталу (S);	0,7886	0,9128	1,0615
- рівень тіншового завантаження капіталу, % офіційного завантаження (D);	30,69	29,38	27,71
- рівень використання пасажиромісткості літаків і вертольотів (S), %;	29,44	36,78	45,11
- рівень оновлення основних засобів, (S) %	3,6	5,06	6,55
Виробнича діяльність	0,7048	0,7339	0,7685
- вантажна транспортноємність ВВП по авіаційному транспорту (відношення вантажообігу до ВВП) (D);	0,001	0,00092	0,0008
- пасажирська транспортноємність ВВП по авіаційному транспорту (відношення пасажирообігу до ВВП) (D);	0,053	0,0465	0,0387
- середня відстань перевезення вантажу (відношення вантажообігу до обсягу перевезення вантажу) (S);	3367,1	3414,7	3473,7
- середня відстань перевезення пасажирів (відношення пасажирообігу до обсягу перевезення пасажирів) (S);	2266,5	2313,5	2371,4
- співвідношення внутрішніх та міжнародних авіаційних перевезень (S)	0,12	0,1313	0,1447

Закінчення табл. 5.4

1	2	3	4
Безпека авіації	0,3872	0,4881	0,5914
<i>Виконання регулярних комерційних, нерегулярних комерційних та некомерційних польотів.¹</i>	0,3434	0,4642	0,5852
- коефіцієнти аварійності (катастрофи) (D);	0,0	0,0	0,0
- коефіцієнти аварійності (аварії) (D);	2,5725	2,067	1,538
- коефіцієнти аварійності (серйозні інциденти) (D)	4,3425	3,5225	2,666
<i>Виконання авіаційних робіт та навчально-тренувальних польотів.²</i>	0,4462	0,5179	0,5988
- коефіцієнти аварійності (катастрофи) (D);	6,3696	5,1333	3,676
- коефіцієнти аварійності (аварії) (D);	7,3343	6,7159	5,9421
- коефіцієнти аварійності (серйозні інциденти) (D)	6,7059	5,5572	4,1465
Соціальна складова	0,4424	0, 5344	0,6268
- рівень оплати праці у випуску авіаційного транспорту, України (S);	0,1747	0,2065	0,2407
- рівень зайнятості в авіаційному транспорті, % (S);	61,04	66,5	72,75
- коефіцієнт рухливості населення (S);	0,8107	1,1635	1,4915
- рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці, % офіційної ВДВ АТ (D);	31,93	26,87	21,25
- рівень тіньової зайнятості, % офіційної зайнятості (D)	37,3	31,23	24,94
Екологічна складова	0,7686	0,8162	0,8687
- рівень емісії CO ₂ авіаційного транспорту України до ВВП (D);	0,0343	0,0335	0,27
- рівень викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (D);	0,0015	0,0014	0,001
- рівень витрат на охорону навколишнього середовища АТ (S)	0,1505	0,169	0,185

Джерело: модельні розрахунки авторів.

¹ Поточні значення індикаторів та їхніх порогових значень при інтегральній згортці для виключення нульових збільшено на 0,35; 0,35 та 0,41 відповідно з метою збереження пропорцій із наступним поверненням до природних значень при зворотному перерахунку.

² Усі поточні значення індикаторів та їхніх порогових значень при інтегральній згортці для виключення нульових збільшено на 0,41 для збереження пропорцій із наступним поверненням до природних значень при зворотному перерахунку.

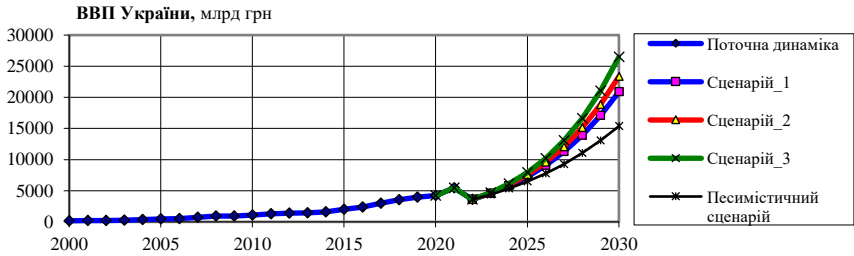
Виконуючи перехід від безрозмірних нормованих індикаторів до макропоказників у природних одиницях вимірювання через процедуру зворотного нормування, одержуємо бажані значення макропоказників у кожному році (табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Найважливіші макропоказники авіаційного транспорту України за сценаріями післявоєнного відновлення

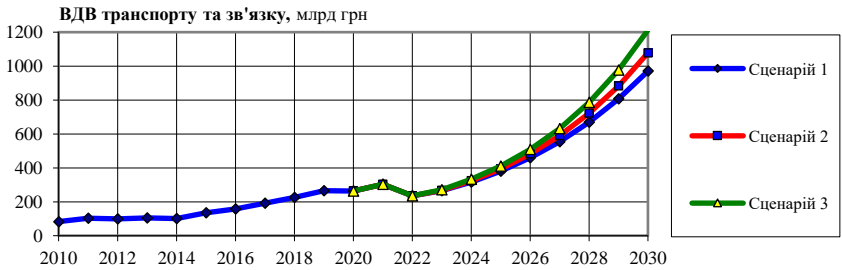
Показник	2022 р.	Сценарії розвитку - 2030		
		1	2	3
Номінальна ВДВ, млрд грн	12,71	58,18	71,17	89,36
Випуск, млрд грн	27,74	123,85	147,88	180,03
Середньорічний темп приросту ВДВ, %	-35,0	4,6	7,2	10,4
Капітальні інвестиції, млрд грн	0,528	7,5	12,94	20,77
Експорт послуг, млрд дол. США	0,3749	1,8472	2,7267	3,8739
Імпорт послуг, млрд дол. США	0,2002	0,4732	0,4014	0,2834
Рівень тінізації, % ВДВ	53,3	39,6	32,6	25,5
Обсяг тіньової ВДВ, млрд грн	6,78	23,07	23,2	22,8
Номінальна заробітна плата, грн/місяць	19641	94948	125938	168528
Тіньова оплата праці, млрд грн	1,85	7,2	7,41	7,36
Обсяг інвестування в навколишнє середовище, млн грн	32,98	186,4	249,9	270
Вантажообіг, млн ткм	0,1385	0,6813	0,6918	0,6883
Пасажиροобіг, млн пкм	7,48	35,45	34,84	32,84

Джерело: модельні розрахунки авторів.

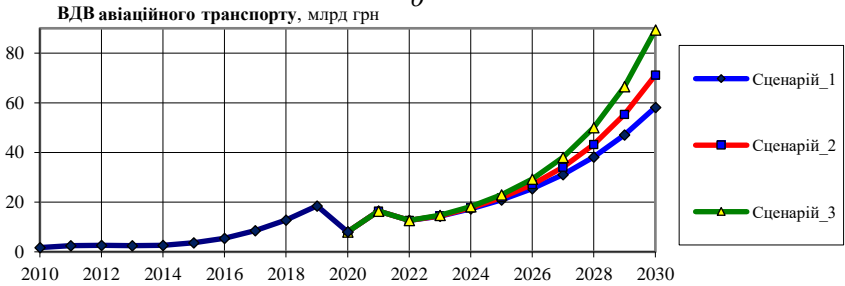
Головним завданням політики є дотримання розробленого стратегічного плану шляхом реалізації відповідних заходів регулювання для досягнення бажаної цілі. Таким чином, забезпечується формування обґрунтованих заходів реагування на воєнні дії та адаптація траєкторії сталого розвитку для досягнення стратегічно визначених цілей. Перехід від індикаторів до макропоказників дає можливість представити необхідні ресурси для виконання стратегічного плану збереження траєкторії сталого розвитку (рис. 5.4).



a



б



в



г

Рисунок 5.4 – Динаміка визначальних макропоказників після-воєнного відновлення авіаційного транспорту

Слід зауважити, що реалізація запропонованих сценаріїв можлива лише за умови тотального знищення корупції та суттєвого зниження рівня тінізації економіки України та авіаційного транспорту зокрема. Усі запропоновані сценарії післявоєнного відновлення характеризуються диспропорційністю розвитку складових та індикаторів.

Наступним етапом після входження в оптимальну зону граничних значень (див. рис. 5.3) буде досягнення інтегральним індексом сталого розвитку авіаційного транспорту середнього оптимального значення як за всіма складовими, так і за всіма індикаторами. Це означає структурну перебудову економіки України та галузі авіаційного транспорту зокрема.

5.3 Загрози, виклики та інституційні заходи забезпечення сценаріїв післявоєнного відновлення авіаційного транспорту України

5.3.1 Загрози та виклики авіаційного транспорту України під час повномасштабної агресії рф

1. Діяльність авіакомпаній України

Як зазначено вище, світовий авіаційний транспорт є системою відкритого типу, на яку мають вплив багато як пов'язаних, так і не пов'язаних між собою чинників. Однією з найбільш вразливих його складових є діяльність авіакомпаній. Особливо це відчувається під час воєнних дій. Катастрофа Боїнгу 777 Малайзійських авіаліній унаслідок влучення російської ракети у 2014 р. і катастрофа Боїнгу 737 Міжнародних авіаліній України в Ірані внаслідок влучення іранських протиповітряних ракет у 2020 р. є прикладом вразливості цивільної авіації у мінливих умовах воєнних дій, що викликає потребу в застосуванні випереджаючого ризик-менеджменту авіакомпаній.

Повномасштабна воєнна агресія рф проти України з першої хвилини завдала руйнівного удару по діяльності авіаційного транспорту в цілому та авіакомпаній України зокрема. У зв'язку з цим пропонуються стратегічні сценарії післявоєнного відновлення та сталого розвитку авіакомпаній України з використанням положень розробленої Концепції національного управління інтегрованими ризиками авіаційного транспорту України (пункт 3.1.2).

Загрози авіакомпаніям України полягають у такому:

затримка в евакуації закордон унікальної авіаційної техніки.

З одного боку, війна завжди починається несподівано, а з іншого – у війни завжди є передвісники, попередні інформаційні тригери. Незважаючи на поступовий вихід з українського ринку авіаперевезень низки іноземних авіакомпаній напередодні війни та попереджень партнерів, на початок війни в аеропорту «Гостомель» перебували літаки Ан-225, Ан-26, Ан-74, Ан-12, Ан-22, Ан-28, Ан-132D та Ан-124-100-150 авіакомпанії «Авіалінії Антонова». Літаки інших авіакомпаній України частково залишилися в інших заблокованих аеропортах, що створило реальну загрозу діяльності;

проблеми з лізинговим парком повітряних суден. Одним із безперечних безпосередньо передвоєнних тригерів стала відмова від подальшого виконання лізингових умов низки фірм-лізингодавців, що призвело до повернення їм значної частини авіаційної техніки авіакомпаній «Міжнародні авіалінії України», «Скай Ап», «Бііз» в останні тижні перед початком воєнних дій. Це вберегло їх від можливого руйнування та пошкодження, але значною мірою скоротило операційний парк авіакомпаній України;

закриття повітряного простору України для польотів цивільної авіації. Це є першочерговим, необхідним й ефективним заходом щодо захисту цивільної авіації в умовах воєнних дій. Наразі операційна діяльність авіакомпаній України можлива тільки із закордонних баз за чартерними програмами, що значною мірою звужує потенційний ринок авіаперевезень і скорочує можливі фінансові надходження.

Вищезазначені загрози призвели до збільшення вразливості авіакомпаній України, яка виражається у:

незахищеності авіаційної техніки в умовах безпосереднього ведення бойових дій;

недосконалості лізингових умов у частині використання принципу форс-мажорних обставин у воєнний час;

неможливості виконання комерційної авіатранспортної діяльності авіакомпаніями України.

Поєднання загроз і вразливості спричиняє такі наслідки для авіакомпаній України:

втрачено та пошкоджено унікальну авіаційну техніку (станом на травень 2022 р.);

знищено літаки Ан-225, Ан-26, Ан-74;
пошкоджено літаки Ан-12, Ан-22, Ан-28, Ан-132D та Ан-124-100-150 (аеропорт «Гостомель»);

під ударом з повітря та землі перебувають літаки авіакомпаній в інших заблокованих аеропортах та аеропортах потенційних цілей авіаційних нальотів супротивника;

частину літаків парку авіаперевізників України відкликано лізингодавцями, що різко скоротило операційні можливості авіакомпаній України;

припинення виконання комерційної авіатранспортної діяльності у повітряному просторі України призвело до призупинення авіаційної діяльності низки українських авіакомпаній та різкого скорочення операційної діяльності інших.

Основним негативним результатом усього вищезазначеного стало зниження рівня ефективності та безпеки діяльності авіакомпаній України, а саме:

проблеми з підтримкою національного узгодженого рівня безпеки авіації;

можливе банкрутство авіакомпаній України;

значні втрати ефективного парку повітряних суден авіакомпаній України.

2. Система аеропортів та аеродромів України

Загрози для системи аеропортів та аеродромів України:

нанесення повітряних і наземних ударів по будівлях, інфраструктурі та обладнанню аеропортів й аеродромів;

закриття повітряного простору для польотів цивільної авіації з аеропортів та аеродромів. Це є першочерговим, необхідним й ефективним заходом щодо захисту цивільної авіації в умовах воєнних дій. Наразі операційна діяльність системи аеропортів й аеродромів України неможлива.

Вищезазначені загрози призвели до збільшення вразливості системи аеропортів та аеродромів України, а саме:

вразливості будівель, інфраструктури та обладнання аеропортів й аеродромів в умовах бойових дій;

неможливості виконання комерційної авіатранспортної діяльності системою аеропортів та аеродромів України.

Поєднання загроз і вразливості спричиняє такі наслідки для системи аеропортів та аеродромів України:

пошкодження різного ступеня будівель, злітно-посадкових смуг, руліжних доріжок, перонів й обладнання низки аеропортів та аеродромів, які станом на травень 2022 р. продовжують перебувати під загрозою ударів із повітря та землі;

зупинення комерційної авіатранспортної діяльності системи аеропортів та аеродромів України.

Основним негативним результатом усього вищезазначеного стало зниження рівня ефективності та безпеки діяльності системи аеропортів та аеродромів України, що полягає у:

проблемах із підтримкою національного узгодженого рівня безпеки авіації;

суттєвому руйнуванні будівель, інфраструктури та обладнання аеропортів й аеродромів України;

можливості банкрутства національної системи аеропортів та аеродромів України.

3. Діяльність системи управління повітряним рухом України

Разом із системою аеропортів та аеродромів система управління повітряним рухом України стала однією з основних цілей агресора з першого дня війни.

Загрози для системи управління повітряним рухом України: нанесення повітряних і наземних ударів по будівлях, інфраструктурі та обладнанню системи управління повітряним рухом; закриття повітряного простору для польотів цивільної авіації.

Вищезазначені загрози призвели до збільшення вразливості системи управління повітряним рухом України, а саме:

вразливості будівель, інфраструктури та обладнання системи управління повітряним рухом в умовах бойових дій;

неможливості виконання комерційної діяльності системою управління повітряним рухом.

Поєднання загроз і вразливості спричиняє такі наслідки для системи управління повітряним рухом України:

пошкодження різного ступеня будівель, інфраструктури та обладнання системи управління повітряним рухом, яка станом на травень 2022 р. перебуває під загрозою ударів із повітря та землі;

зупинення комерційної діяльності системи управління повітряним рухом.

Основним негативним результатом вищезазначеного стало зниження рівня ефективності та безпеки діяльності системи управління повітряним рухом України, що полягає у:

проблемах із підтримкою національного узгодженого рівня безпеки авіації;

суттєвому руйнуванні будівель, інфраструктури та обладнання системи управління повітряним рухом України;

можливості банкрутства системи управління повітряним рухом України.

4. Діяльність системи авіаційної промисловості України

Загрози для системи авіаційної промисловості України:

нанесення повітряних і наземних ударів по конструкторських бюро, підприємствах та інфраструктурних об'єктах системи авіаційної промисловості;

загрози серійному випуску авіаційної техніки у період воєнних дій.

Вищезазначені загрози призвели до збільшення вразливості системи авіаційної промисловості України, а саме:

вразливості будівель, інфраструктури та обладнання конструкторських бюро та підприємств системи авіаційної промисловості в умовах бойових дій;

неможливості серійного випуску авіаційної техніки у період воєнних дій.

Поєднання загроз і вразливості спричиняє такі наслідки для системи авіаційної промисловості України:

пошкодження різного ступеня будівель, інфраструктури та обладнання системи управління повітряним рухом, яка станом на травень 2022 р. продовжує перебувати під загрозою ударів із повітря та землі;

зупинення серійного випуску авіаційної техніки в період воєнних дій.

Основним негативним результатом усього вищезазначеного стало зниження рівня ефективності та безпеки діяльності системи авіаційної промисловості України, що полягає у:

суттєвому руйнуванні будівель, інфраструктури й обладнання системи авіаційної промисловості України;

можливому банкрутстві системи авіаційної промисловості України.

5. Діяльність системи авіаційної освіти і науки України

Загрози для системи авіаційної освіти і науки України:
нанесення повітряних і наземних ударів по будівлях, інфраструктурі та обладнанню системи авіаційної освіти і науки;
затримання навчального процесу та наукової діяльності системи авіаційної освіти і науки.

Вищезазначені загрози призвели до збільшення вразливості авіаційної освіти і науки України, а саме:

вразливості будівель, інфраструктури та обладнання системи авіаційної освіти і науки в умовах бойових дій;

вимушеної евакуації провідних науково-педагогічних кадрів, докторантів, аспірантів, студентів із зони бойових дій.

Поєднання загроз і вразливості спричиняє такі наслідки для системи авіаційної освіти і науки України:

пошкодження різного ступеня будівель, інфраструктури та обладнання системи авіаційної освіти і науки, яка станом на травень 2022 р. продовжує перебувати під загрозою ударів із повітря та землі;

зупинення чи переведення на дистанційну форму навчального процесу та наукової діяльності системи авіаційної освіти і науки України;

суттєве зниження фінансування авіаційної освіти і науки в умовах падіння обсягу ВВП.

Основним негативним результатом усього вищезазначеного стало зниження рівня ефективності та безпеки діяльності системи авіаційної освіти і науки України, яке полягає у:

суттєвому руйнуванні будівель, інфраструктури та обладнання системи авіаційної освіти і науки України;

зниженні ефективності навчального процесу та наукового пошуку в умовах дистанційного спілкування;

зниженні рівня навчального та наукового процесу в умовах скорочення фінансування.

5.3.2 Інституційні заходи забезпечення реалістичного сценарію післявоєнного відновлення авіаційного транспорту України

1. Інституційні заходи забезпечення реалістичного сценарію післявоєнного відновлення *авіакомпаній* України включають:

актуалізацію положень Державної програми з безпеки польотів (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 656-р від

16.06.2021 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

заходи щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів у зв'язку з неможливістю впровадження механізмів підтримки вітчизняних авіакомпаній у післявоєнний період з боку держави внаслідок значного зниження ВВП;

виділення значних фінансових ресурсів на відновлення авіаційної техніки у зв'язку з її значним руйнуванням і пошкодженням унаслідок воєнних дій;

вживання авіакомпаніями заходів щодо оптимізації парку ПС у зв'язку з втратою основної частини лізингового парку за умов тривалої стагнації на ринку авіаційних перевезень;

поступовий вихід авіакомпаніями України на рівень прибутковості на п'ятий рік після закінчення війни.

2. Інституційні заходи забезпечення реалістичного сценарію післявоєнного відновлення *системи аеропортів й аеродромів* України включають:

актуалізацію положень Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 р. (Постанова Кабінету Міністрів України № 126 від 24.02.2016 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

заходи щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів у зв'язку з неможливістю впровадження механізмів підтримки системи аеропортів й аеродромів України у післявоєнний період з боку держави внаслідок значного зниження ВВП;

заходи менеджменту криз у форс-мажорних умовах у зв'язку зі значним руйнуванням і пошкодженням будівель, інфраструктури та обладнання аеропортів й аеродромів унаслідок бойових дій;

часткову відбудову системи аеропортів та аеродромів України, у першу чергу міжнародних вузлових аеропортів-хабів та зі значним запізненням – регіональних аеропортів/аеродромів;

поступовий вихід на рівень прибутковості системи аеропортів та аеродромів України на п'ятий рік після закінчення війни.

3. Інституційні заходи забезпечення реалістичного сценарію післявоєнного відновлення *системи управління повітряним рухом* України включають:

заходи щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів у зв'язку з неможливістю впровадження механізмів підтримки системи управління повітряним рухом України у післявоєнний період з боку держави внаслідок значного зниження ВВП;

заходи менеджменту криз у форс-мажорних умовах у зв'язку зі значним руйнуванням і пошкодженням будівель, інфраструктури та обладнання системи управління повітряним рухом унаслідок бойових дій;

часткову відбудову системи управління повітряним рухом України, в першу чергу для забезпечення аеронавігаційного забезпечення на маршруті, міжнародних вузлових аеропортів-хабів, зі значним запізненням регіональних аеропортів/аеродромів;

поступовий вихід на рівень прибутковості системи управління повітряним рухом України на п'ятий рік після закінчення війни.

4. Інституційні заходи забезпечення реалістичного сценарію післявоєнного відновлення *системи авіаційної промисловості* України включають:

актуалізацію положень Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 роки (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 1412-р від 11.11.2020 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

заходи щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів у зв'язку з неможливістю впровадження механізмів підтримки системи авіаційної промисловості України у післявоєнний період з боку держави внаслідок значного зниження ВВП;

заходи менеджменту криз у форс-мажорних умовах у зв'язку зі значним руйнуванням і пошкодженням будівель, інфраструктури та обладнання системи авіаційної промисловості внаслідок бойових дій;

поступове відновлення масового серійного виробництва авіаційної техніки на п'ятий рік після закінчення війни.

5. Інституційні заходи забезпечення реалістичного сценарію післявоєнного відновлення системи *авіаційної освіти і науки* України включають:

розроблення та імплементацію національної програми підготовки авіаційних кадрів і здійснення наукових досліджень у галузі авіації з метою післявоєнного відновлення та сталого розвитку авіаційного транспорту України;

заходи менеджменту криз у форс-мажорних умовах у зв'язку зі значним руйнуванням і пошкодженням будівель, інфраструктури та обладнання системи авіаційної освіти і науки внаслідок воєнних дій;

часткову відбудову системи авіаційної освіти і науки;

відновлення повноцінного навчального та наукового процесу в режимі офлайн;

поступовий вихід на рівень достатнього фінансування системи авіаційної освіти і науки на п'ятий рік після закінчення війни.

5.3.3 Інституційні заходи забезпечення оптимістичного сценарію післявоєнного відновлення авіаційного транспорту України

1. Інституційні заходи забезпечення оптимістичного сценарію післявоєнного відновлення *авіакомпаній* України включають:

актуалізацію положень Державної програми з безпеки польотів (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 656-р від 16.06.2021 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

розроблення механізмів часткової підтримки вітчизняних авіакомпаній у післявоєнний період з боку держави у гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності й іноземних інвесторів;

виділення фінансових ресурсів на відновлення авіаційної техніки у зв'язку з незначним пошкодженням унаслідок воєнних дій;

покрокову оптимізацію лізингового парку ПС за умов поступового відновлення ринку авіаційних перевезень;

поступовий вихід на рівень прибутковості авіакомпаній України на третій рік після закінчення війни.

2. Інституційні заходи забезпечення оптимістичного сценарію післявоєнного відновлення *системи аеропортів та аеродромів* України включають:

актуалізацію положень Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року (Постанова Кабінету Міністрів

України № 126 від 24.02.2016 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

розроблення механізмів часткової підтримки системи аеропортів та аеродромів у післявоєнний період з боку держави у гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності й іноземних інвесторів;

заходи впровадження елементів системи менеджменту криз у форс-мажорних умовах у зв'язку з незначним пошкодженням будівель, інфраструктури та обладнання аеропортів та аеродромів унаслідок воєнних дій;

покрокову відбудову системи аеропортів та аеродромів України, у першу чергу міжнародних вузлових аеропортів-хабів та поступово регіональних аеропортів/аеродромів;

поступовий вихід на рівень прибутковості системи аеропортів та аеродромів України на третій рік після закінчення війни.

3. Інституційні заходи забезпечення оптимістичного сценарію післявоєнного відновлення *системи управління повітряним рухом* України включають:

розроблення механізмів часткової підтримки комерційної діяльності системи управління повітряним рухом у післявоєнний період з боку держави у гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів;

заходи впровадження елементів системи менеджменту криз у форс-мажорних умовах у зв'язку з незначним пошкодженням будівель, інфраструктури та обладнання системи управління повітряним рухом унаслідок воєнних дій;

покрокову відбудову системи управління повітряним рухом України, у першу чергу для забезпечення аеронавігаційного забезпечення на маршруті, міжнародних вузлових аеропортів-хабів та поступово регіональних аеропортів/аеродромів;

поступовий вихід на рівень прибутковості комерційної діяльності системи управління повітряним рухом України на третій рік після закінчення війни.

4. Інституційні заходи забезпечення оптимістичного сценарію післявоєнного відновлення *системи авіаційної промисловості* України включають:

актуалізацію положень Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 рр. (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 1412-р від 11.11.2020 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

розроблення механізмів часткової підтримки системи авіаційної промисловості у післявоєнний період з боку держави в гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів;

заходи впровадження елементів системи менеджменту криз у форс-мажорних умовах у зв'язку з незначним пошкодженням будівель, інфраструктури та обладнання системи авіаційної промисловості унаслідок воєнних дій;

поступове відновлення масового серійного виробництва авіаційної техніки на третій рік закінчення після війни.

5. Інституційні заходи забезпечення оптимістичного сценарію післявоєнного відновлення *системи авіаційної освіти і науки* України включають:

розроблення та поступову імплементацію національної програми підготовки авіаційних кадрів і здійснення наукових досліджень у галузі авіації з метою післявоєнного відновлення та сталого розвитку авіаційного транспорту України;

заходи впровадження елементів системи менеджменту криз у форс-мажорних умовах у зв'язку з незначним пошкодженням будівель, інфраструктури та обладнання системи авіаційної освіти і науки внаслідок воєнних дій;

покрокову відбудову системи авіаційної освіти і науки;

часткове відновлення повноцінного навчального та наукового процесу в режимі офлайн;

поступовий вихід на рівень достатнього фінансування системи авіаційної освіти і науки на третій рік після закінчення війни.

5.3.4 Інституційні заходи забезпечення сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку авіаційного транспорту України

1. Інституційні заходи забезпечення сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку післявоєнного відновлення *авіакомпаній* України включають:

актуалізацію положень Державної програми з безпеки польотів (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 656-р від 16.06.2021 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

розроблення механізмів підтримки вітчизняних авіакомпаній у післявоєнний період з боку держави в гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів;

припинення руйнації авіаційної техніки;

оптимізацію лізингового парку ПС за умов динамічного відновлення ринку авіаційних перевезень;

поступовий вихід на рівень прибутковості авіакомпаній України на другий рік після закінчення війни.

2. Інституційні заходи забезпечення сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку післявоєнного відновлення системи аеропортів та аеродромів України включають:

актуалізацію положень Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року (Постанова Кабінету Міністрів України № 126 від 24.02.2016 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

розроблення механізмів підтримки системи аеропортів й аеродромів у післявоєнний період з боку держави в гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів;

припинення руйнації будівель, інфраструктури й обладнання аеропортів та аеродромів;

комплексу відбудову системи аеропортів та аеродромів;

поступовий вихід на рівень прибутковості системи аеропортів та аеродромів на другий рік після закінчення війни.

3. Інституційні заходи забезпечення сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку післявоєнного відновлення системи управління повітряним рухом України включають:

розроблення механізмів підтримки комерційної діяльності системи управління повітряним рухом у післявоєнний період з боку держави в гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів;

припинення руйнації будівель, інфраструктури та обладнання системи управління повітряним рухом;

комплексну відбудову системи управління повітряним рухом України;

поступовий вихід на рівень прибутковості комерційної діяльності системи управління повітряним рухом на другий рік після закінчення війни.

4. Інституційні заходи забезпечення сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку післявоєнного відновлення *системи авіаційної промисловості* України включають:

актуалізацію положень Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 рр. (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 1412-р від 11.11.2020 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

розроблення механізмів підтримки системи авіаційної промисловості у післявоєнний період з боку держави в гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення інвесторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів;

припинення руйнації будівель, інфраструктури та обладнання системи авіаційної промисловості;

відновлення масового серійного виробництва авіаційної техніки на другий рік після закінчення війни.

5. Інституційні заходи забезпечення сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку післявоєнного відновлення *системи авіаційної освіти і науки* України включають:

розроблення та імплементацію національної програми підготовки авіаційних кадрів і здійснення наукових досліджень у галузі авіації з метою післявоєнного відновлення та сталого розвитку авіаційного транспорту України;

припинення руйнації будівель, інфраструктури та обладнання системи авіаційної освіти і науки;

комплексну відбудову системи авіаційної освіти і науки;

відновлення повноцінного навчального та наукового процесу в режимі офлайн;

поступовий вихід на рівень достатнього фінансування системи авіаційної освіти і науки на другий рік після закінчення війни.

ПІСЛЯМОВА

Монографію присвячено теоретичному узагальненню та вирішенню важливої проблеми вдосконалення стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту з використанням сучасних наукових підходів до ідентифікації поточного рівня сталого розвитку, науковому обґрунтуванню стратегічних сценаріїв і забезпеченню інституційного супроводу його подальшого розвитку.

Аналіз наукових публікацій та аналітичних матеріалів щодо управління безпекою розвитку авіаційного транспорту свідчить, що невирішеною частиною проблеми є недостатність методологічного забезпечення цілеспрямованої орієнтації стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на досягнення загальнонаціональних цілей сталого розвитку, а також відсутність дієвого інструментарію імплементації такої стратегії на національному рівні. Доведено, що національна система управління безпекою авіаційного транспорту має бути відкритою інтегрованою системою, яка безпосередньо впливає на сталий розвиток у національному вимірі. Тому на перший план вирішення зазначених проблем методологічного забезпечення стратегічного управління безпекою розвитку авіаційного транспорту висунуто потребу в розробленні організаційно-економічного механізму, який би дозволив узгоджувати цю систему стратегічного управління з цілями сталого розвитку національної економіки.

Необхідною умовою досягнення стратегічної мети гарантування безпечного розвитку авіаційного транспорту є розвиток механізмів державного впливу на рівень безпеки авіації. Обґрунтовано потребу в зміні парадигми взаємодії державного регулятора з авіапідприємствами шляхом удосконалення інструментів вертикального управління, а саме системи нагляду, ліцензування, сертифікації, призначення вітчизняних авіаперевізників на міжнародні повітряні лінії та розвитку нових форм співпраці замкненого циклу між державними органами регулювання безпеки авіації та системами управління безпекою авіапідприємств. Це є умовою одержання позитивного синергетичного ефекту у процесі розвитку авіаційної інфраструктури зокрема та сталого розвитку економіки України загалом у результаті збільшення сегменту міжнародних авіаперевезень вітчизняними авіапідприємствами.

Для виконання зазначених завдань потрібна адекватна ідентифікація поточного рівня сталого розвитку в безпековому вимірі. Однак навіть на державному рівні застосовуються застарілі підходи до інтегрального оцінювання рівня безпеки або сталого розвитку. Висловлено зауваження до використовуваних індикаторів, методів нормування, штучного задання градацій безпеки, експертного визначення граничних значень індикаторів і постійних вагових коефіцієнтів, а також відзначено відсутність порівняння в одному масштабі динаміки інтегральних індексів з інтегральними пороговими значеннями. Детальний аналіз вітчизняних і зарубіжних підходів дає змогу дійти висновку, що перелічені недоліки Методичних рекомендацій та Стратегії економічної безпеки (МЕРТ) не тільки створюють проблему адекватної ідентифікації рівня безпеки та засвідчують недосконалість офіційних методичних підходів до оцінювання рівня економічної безпеки та рівня соціально-економічного розвитку, але й унеможлиблюють розроблення науково обґрунтованої стратегії розвитку. Єдиним виходом є експертне задання бажаних майбутніх значень індикаторів та інтегральних індексів або застосування принципу класичного прогнозування «минуле визначає майбутнє». Такий підхід взагалі дискредитує економіко-математичне моделювання, тому потрібні інші.

Для визначення поточного рівня сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі застосовується сучасна методологія інтегрального оцінювання, яка характеризується:

мультиплікативною формою інтегрального індексу, комбінованим методом нормування, що поєднує нормування за еталонними значеннями та розмахом варіації, об'єднує переваги і виключає їх недоліки;

новим стохастичним методом визначення меж безпечного існування, для якого кількість градацій безпеки (оптимальне, порогове, критичне) пов'язана з поняттям розширеного «гомеостатичного плато», а їх кількісне визначення – з методом t -критерію шляхом побудови функції щільності ймовірності для зразкової вибірки й розрахунку статистичних характеристик (математичного очікування, середньоквадратичного відхилення, коефіцієнта асиметрії) та формалізованого визначення вектора граничних значень з використанням таблиць t -розподілу Стьюдента;

новим методом ковзної матриці для визначення динамічних вагових коефіцієнтів.

Ідентифікація поточного стану і стратегування сталого розвитку авіаційного транспорту базуються на визначенні структури та системи індикаторів для встановлення рівня сталого розвитку цього сектору в безпековому вимірі. Структура сталого розвитку авіаційного транспорту включає 10 складових: економічна, економічний і технологічний розвиток, економічний розвиток, технологічний розвиток, авіаційна інфраструктура, авіаційна безпека, виконання регулярних і нерегулярних, комерційних і некомерційних польотів, виконання авіаційних робіт та навчально-тренувальних польотів, соціальна, екологічна. Сталий розвиток авіаційного транспорту описано 29 індикаторами, з яких 16 – за офіційними статистичними даними, решта 13 – модельні розрахунки. Це пов'язано з тим, що Держкомстат України не публікує даних про валову додану вартість і випуск авіаційного транспорту, за якими розраховуються інші індикатори. Відмітна особливість переліку індикаторів – це наявність «тіньових», без урахування яких визначення рівня сталого розвитку є неможливим, а саме: рівень тінзації послуг авіаційного транспорту, рівень тіншового завантаження капіталу, рівень тіншової оплати праці, рівень тіншової зайнятості. Таке наповнення структури індикаторами дає змогу ефективно оцінити поточний стан авіаційної галузі.

Обґрунтовано, що економіко-математичною базою для дослідження рівня сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі має стати інтегрована багатофакторна ієрархічна модель, побудована за сучасною методологією інтегрального оцінювання. Це дозволило ідентифікувати рівень сталого розвитку авіаційного транспорту в безпековому вимірі як стану захищеності та спроможності системи адекватно реагувати на нові виклики. Здійснено моделювання для ідентифікацій існуючого рівня сталого розвитку авіаційного транспорту як за окремими складовими, так і загалом, результати якого свідчать про критичний стан рівня безпеки – перебування інтегрального індексу нижче нижнього порогового значення. Із 29 індикаторів 18 (62%) перебувають у зоні, що означає критичну загрозу, 6 – у кризовій зоні і тільки 5 індикаторів перебувають у зоні, яка визнана оптимальною.

У контексті сучасних умов розвитку авіаційного транспорту обґрунтовано концепцію національної системи управління інтегральними ризиками авіаційного транспорту, яка базується на класифікації основних загроз авіаційного транспорту в сучасних умовах. При цьому першочергову увагу приділено переліку загроз за критерієм відхилення від точки сталого розвитку, вагомості впливу загроз за коефіцієнтом еластичності, що дозволяє більш ефективно оцінювати загрози та реагувати на них. За результатами моделювання визначено, що найбільш критичними загрозами сталого розвитку авіаційного транспорту є «тіньові» індикатори. Розроблено класифікацію основних ризиків у функціонуванні авіаційного транспорту України, яка включає негативні наслідки пандемії COVID-19, зменшення обсягу експортно-імпортних операцій в умовах спаду економіки, кількості рейсів та обсягів авіаперевезень пасажирів, низьку завантаженість аеропортів та авіаційної інфраструктури. Ризики визначено за такими напрямками функціонування та розвитку авіаційного транспорту України: експортно-імпортні операції, авіаційна інфраструктура, вантажні авіаційні перевезення, аеропорти, провайдери аеронавігаційного обслуговування та авіації загального призначення, що уможливорює випереджаюче виявлення ризиків і реагування на них.

Однією з найбільш актуальних проблем сьогодення є ресурсне забезпечення стратегічного управління безпекою. З метою її вирішення опрацьовано інструментарій збалансованого розподілу ресурсів у системі управління безпекою авіаційного транспорту. Із застосуванням максимінного критерію Вальда доведено, що необхідно вибирати ту стратегію розподілу ресурсів, для якої в гірших умовах економічний вигравш буде максимальним.

На сучасному етапі розвитку авіаційного транспорту набуває актуальності осучаснення економіко-математичного інструментарію аналізу даних щодо безпечного функціонування авіаційного транспорту. З цією метою вдосконалено теоретико-методичні засади фрактально-статистичного аналізу часових рядів для вирішення завдань аналізу даних щодо безпеки авіаційних перевезень. Результати аналітичних розрахунків на основі розвинутого методу фрактально-статистичного аналізу часових рядів за даними статистики катастроф в авіації можуть поставити під сумнів загальноприйняте використання ймовірнісних підходів при обробленні

статистичних рядів даних щодо сфери безпеки авіації; подальше вивчення закономірностей, виявлених у процесі модельних розрахунків, може надати дієві інструменти для випереджаючого управління ризиками авіаційного транспорту.

Одним із головних інструментів стратегування вважається форсайтинг, заснований на таких методах: метод Делфі, визначення критичних технологій; розроблення сценаріїв; експертні панелі; SWOT-аналіз; економіко-математичне моделювання; брейнштормінг; регресійний аналіз; екстраполяція; імітаційне моделювання; багатокритеріальний аналіз та ін. Однак слід зауважити, що експертні оцінки є суб'єктивними та не виключають принципових помилок. Відомі підходи до класичного прогнозування динаміки інтегральних індексів (*минуле визначає майбутнє*) за допомогою поліномів дискредитують взагалі економіко-математичне моделювання та вихолощують складність такого багатовимірного поняття, як сталій розвиток або економічна безпека. Використання методу SWOT-аналізу можна вважати етапом, необхідним для визначення стратегічних напрямів розвитку, але зовсім недостатнім для обґрунтування кількісних стратегічних оцінок майбутнього стану. Отже, результат форсайтингу – визначення довгострокових чинників і тенденцій, а не побудова довгострокових прогнозів розвитку національної економіки. При форсайтингу, на відміну від прогнозування, наголошується робитися на якісних, а не на кількісних результатах. Висловлюючись математичною мовою, застосування форсайтингу є умовою необхідною, але зовсім недостатньою. Саме тому більшість розроблених стратегій в Україні мають деклараційний характер без наукового обґрунтування стратегічних орієнтирів через декларування необхідних заходів на кшталт: забезпечення, підвищення, створення, формування, оновлення, упровадження, удосконалення, залучення, розроблення.

Запропоновано новий підхід до стратегічного планування, який заснований на принципі «майбутнє визначається траєкторією в майбутнє» та полягає у визначенні поточного стану сталого розвитку в безпековому вимірі, задання цілей досягнення рівня сталого розвитку (стратегічних сценаріїв), побудові бажаної траєкторії їх досягнення, а потім вирішенні завдання синтезу необхідних значень складових й індикаторів за допомогою методів адаптивного регулювання шляхом розв'язку зворотної задачі та послідовної деком-

позиції інтегральних індексів, щоб забезпечити бажану траєкторію сталого розвитку в безпековому вимірі. Отже, поєднання традиційного форсайтингу для визначення довгострокових перспектив науки, економіки і суспільства, стратегічних напрямів досліджень і нових технологій із методологією ідентифікації та стратегування на основі принципу «майбутнє визначається траєкторією в майбутнє» виключає існуючі недоліки форсайтингу та надає нові можливості не тільки для визначення довгострокових чинників і тенденцій, але і для наукового конструювання бажаного майбутнього. Таке методологічне об'єднання створює технологію науково-стратегічного форсайтингу.

Результатом упровадження концепції сталого розвитку для вирішення завдань стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту стало визначення стратегічних сценаріїв сталого розвитку авіаційного транспорту України в безпековому вимірі на період до 2030 р.: реалістичний, що забезпечує 3,8% щорічного приросту ВДВ; оптимістичний – 7,0% приросту ВДВ; збалансований сталий розвиток – 11,6% приросту ВДВ. Для кожного з цих варіантів визначено науково обґрунтовані кількісні значення індикаторів і стратегічних орієнтирів ключових макропоказників авіаційного транспорту, моніторинг яких дозволяє об'єктивно встановити ефективність відповідної політики уряду.

Оскільки найбільш критичними загрозами сталого розвитку авіаційного транспорту є «тіньові» індикатори, запропоновано такі інституційні заходи щодо детінізації економіки держави та авіаційного транспорту як головної загрози безпеки стратегічного управління:

законодавча заборона підвищення ціни постачальника товару для «фірм-прокладок» не більше, наприклад, 5-15% (не може фірма, яка не має жодних основних засобів для перероблення продукції та створення доданої вартості, підвищувати ціну в рази), тобто забезпечити зовнішній рівень тінізації економіки 15% ВВП. У 2020 р. загальний ефект запровадження обмежень націнки по Україні дорівнював 648,5 млрд грн, по авіаційному транспорту – 3,044 млрд грн;

підвищення рівня оплати праці у випуску до рівня економічно розвинутих країн (0,29), що означає відповідне підвищення заробітної плати. Прискорити економічний розвиток України неможливо

без одночасного зниження рівня тіньової заробітної плати і тіньової зайнятості, оскільки в умовах ринкових відносин заробітна плата відіграє першорядне значення в мотиваційному механізмі. Так, у 2020 р. заробітна плата в Україні відстає від оптимальної (за рівнем оплати праці у випуску розвинутих країн ЄС) в 1,6 раза, а на авіаційному транспорті – у 3,16 раза.

ЄСВ зменшується з 37,66 до 22,46% за рахунок зниження внеску до ПФУ з 33,2 до 18,0%. Одночасно податок на доходи фізичних осіб (ПДФО) зростає з 15,0 до 19,7%. При цьому вважається, що рівень оплати праці у випуску буде обов'язково збільшений до мінімального рівня економічно розвинутих країн – 0,26, тобто офіційна середня заробітна плата збільшиться на 28,9% (з 3025 до 3900 грн). При виконанні цих умов темпи приросту реального ВВП України збільшаться на 5,5% (пропозиції та розрахунки станом на 2012 р.).

Забезпечено інституційний супровід стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту. На рівні державного регулювання запропоновано імплементувати такі державні програми: безпеки авіаційного транспорту, протидії негативному впливу пандемії COVID-19 на авіаційний транспорт, підготовки авіаційних кадрів. Визначено механізми державного протекціонізму вітчизняних авіакомпаній і надання преференцій авіакомпаніям державної та змішаної форм власності.

Авіакомпанії є підприємствами, на які державою покладено функцію безпосереднього забезпечення безпеки авіаперевезень. На рівні взаємодії держави та авіакомпаній України інституційні заходи включають підтримку розвитку новітніх авіаційних технологій, використання цінового та нецінового методів підвищення конкурентоспроможності, розвиток співробітництва та взаємодії з іншими суб'єктами транспортного ринку, упровадження організаційно-економічного механізму ефективності та безпеки комерційної експлуатації міжнародних повітряних ліній та вдосконаленої комплексної моделі управління міжнародними пасажирськими і вантажними потоками авіакомпанії.

На рівні взаємодії держави, аеропортів і всієї екосистеми авіаційної логістики України запропоновано розвивати індустріально-логістичні кластери, транслогістичні платформи й аеротрополіси на базі цивільних аеропортів і військових аеродромів, а також аеропортів подвійного базування. Інфраструктура аеропортів та авіаційної

логістики відіграє ключову роль у забезпеченні наземного обслуговування авіаційних перевезень. На основі результатів аналізу розвитку ринків логістичних послуг та авіаційних перевезень встановлено, що 23 діючих аеропорти, включаючи 4 аеропорти в Криму і зоні проведення ООС, 11 аеродромів і окремо 35 злітно-посадкових смуг мають значний потенціал, пов'язаний із можливостями залучення вітчизняних аеропортів до глобальної екосистеми авіаційної логістики. Обґрунтовано концептуальне значення авіаційних вантажних перевезень для сталого розвитку їх національних економік, особливо в умовах пандемії COVID-19.

Найбільш критичним викликом для діяльності авіаційного транспорту України визначено повномасштабну воєнну агресію проти України з боку РФ. Згідно з прогнозом Світового банку Україна може втратити 45% реального ВВП, або 90 млрд дол. США. При цьому прогноз щодо відновлення України після закінчення війни є позитивним. Наслідком продовження існуючої економічної політики є перспектива досягнення довоєнного рівня економіки тільки до 2040 р. Україна потребує модернізації, інноваційного та експоненційного економічного зростання.

Для розрахунків обрано найгірший прогноз падіння реального ВВП України (45%) та побудовано бажані експоненційні траєкторії зростання до 2030 р. за такими сценаріями:

1) досягнення рівня реального ВВП України 2015 р., що передбачає щорічне зростання на 6,3%;

2) досягнення рівня реального ВВП України 2021 р., що передбачає щорічне зростання на 7,8%;

3) досягнення рівня реального ВВП України 2008 р., що передбачає щорічне зростання на 9,5%;

4) досягнення рівня реального ВВП України 2021 р. у 2048 р., що передбачає щорічне зростання на 2,3%, тому в подальшому не розглядається.

Усі сценарії розвитку України (окрім останнього) можливі лише в разі тотального знищення корупції та суттєвого зменшення рівня тінізації економіки до рівня розвинутих країн ЄС (10-15%).

З урахуванням співвідношення поточного значення інтегрального індексу сталого розвитку авіаційного транспорту з вектором граничних значень визначено стратегічні цілі до 2030 р.:

реалістичний сценарій – досягнення нижнього порогового значення;

оптимістичний сценарій – досягнення середнього значення між нижнім оптимальним і нижнім пороговими значеннями інтегрального індексу;

сценарій входження в зону оптимального сталого розвитку – досягнення нижнього оптимального значення інтегрального індексу.

Усі запропоновані сценарії післявоєнного відновлення характеризуються диспропорційністю розвитку складових та індикаторів. Тому наступним етапом після входження в оптимальну зону граничних значень буде досягнення інтегральним індексом сталого розвитку авіаційного транспорту середнього оптимального значення як за всіма складовими, так і за всіма індикаторами.

Основні загрози для:

авіакомпаній України – затримка в евакуації закордон унікальної авіаційної техніки, проблеми з лізинговим парком повітряних суден, закриття повітряного простору України для польотів цивільної авіації;

системи аеропортів та аеродромів України – нанесення повітряних та наземних ударів по будівлях, інфраструктурі та обладнанню аеропортів й аеродромів; закриття повітряного простору для польотів цивільної авіації з аеропортів та аеродромів;

системи управління повітряним рухом України – нанесення повітряних та наземних ударів по будівлях, інфраструктурі та обладнанню цієї системи, закриття повітряного простору для польотів цивільної авіації;

системи авіаційної промисловості України – пошкодження будівель, інфраструктури та обладнання; зупинення серійного випуску авіаційної техніки в період воєнних дій;

системи авіаційної освіти і науки України – нанесення повітряних і наземних ударів по будівлях, інфраструктурі та обладнанню, зупинення навчального процесу та наукової діяльності.

У відповідь на загрози та виклики воєнного часу розроблено комплекс інституційних заходів забезпечення реалістичного й оптимістичного сценаріїв, а також сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку післявоєнного відновлення авіаційного транспорту України.

Інституційні заходи сценарію входження в оптимальну зону безпекового розвитку післявоєнного відновлення включають:

актуалізацію положень Державної програми з безпеки польотів (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 656-р від 16.06.2021 р.), Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року (Постанова Кабінету Міністрів України № 126 від 24.02.2016 р.), Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 роки (Розпорядження Кабінету Міністрів України № 1412-р від 11.11.2020 р.) щодо умов післявоєнного відновлення та сталого розвитку;

розроблення механізмів підтримки вітчизняного авіаційного транспорту у післявоєнний період з боку держави в гармонійному поєднанні з інституційними заходами щодо широкого залучення ін-весторів недержавної форми власності та іноземних інвесторів;

припинення руйнації авіаційної техніки та інфраструктури, поступовий вихід на рівень прибутковості авіаційного транспорту України на другий рік після закінчення війни.

Організаційно-економічний механізм ефективності та безпеки комерційної експлуатації міжнародних повітряних ліній

У контексті сучасних тенденцій світової цивільної авіації та жорсткої конкуренції запропоновано такі шляхи підвищення ефективності експлуатації міжнародних повітряних ліній:

1. *Скорочення експлуатаційних витрат.* Закупівля авіапального – суттєва частина експлуатаційних витрат. З урахуванням високих цін на авіапальне сьогодні доцільним буде введення програм його економії. В умовах жорсткої конкуренції на ринку скорочення витрат на експлуатацію парку літаків є ключовим елементом, який безпосередньо впливає на фінансові показники діяльності будь-якої авіакомпанії. Витрати на технічне обслуговування парку повітряних суден можуть складати від 10 до 20% від загальної суми експлуатаційних витрат. Тому плідне комерційне співробітництво з іншими авіакомпаніями щодо спільної експлуатації авіаліній сприятиме більш ефективному використанню парку повітряних суден, скороченню витрат на авіапальне та інших експлуатаційних витрат.

2. *Оптимізація системи міжнародних повітряних ліній.* У сучасних умовах авіатранспортного ринку для авіаперевізників важливим є розроблення оптимальних маршрутів і найбільш раціональних частот польотів на різних напрямках, скорочення кількості нерентабельних рейсів, введення нової економічно ефективною авіаційної техніки, розширення географії перевезень, підвищення ефективності виконання чартерних і додаткових рейсів, гнучка заміна на авіалініях повітряних суден різної пасажиромісткості. Основні принципи розвитку мережі маршрутів, які необхідно враховувати при оптимізації системи міжнародних повітряних ліній, – концентрація на найбільш прибуткових сегментах ринку, підвищення стикування мережі, розширення співпраці з іноземними авіакомпаніями (код-шеринг, інтерлайн) для збільшення кількості напрямків і частот, які пропонуються пасажиром.

3. *Удосконалення розкладу перевезень.* Рейси авіакомпанії мають бути зручними для пасажирів, а також забезпечувати оптимальне стикування з іншими внутрішніми та міжнародними рейсами. Це допоможе залучити додаткових пасажирів. Розклад перевезень має відповідати потенційному попиту на перевезення на даній міжнародній повітряній лінії та запропонованій ємності. Крім того, при складанні розкладу необхідно враховувати переважний із комерційної точки зору час виконання рейсів. Цей час треба визначати з урахуванням дальності польоту, кількості проміжних посадок, характеристик попиту, часу виконання попередніх і наступних рейсів на даній міжнародній повітряній лінії, комфорту пасажирів при доставці до та з аеропортів (координація з наземними видами транспорту).

4. *Удосконалення договірно-правової роботи.* Для ефективної роботи авіакомпанії необхідно переглядати діючі та укладати нові комерційно вигідні угоди для того, щоб розширювати комерційне співробітництво з іншими авіакомпаніями, агентами, туристичними фірмами та іншими діловими партнерами. Удосконалення договірно-правової роботи є важливим не тільки на рівні авіакомпаній, але й у сфері міжурядових угод, від яких залежить набуття сприятливих умов для комерційної роботи авіакомпаній.

5. *Підвищення рівня безпеки та якості обслуговування перевезень.* Якість обслуговування – важливий аспект усієї комерційної діяльності на міжнародних повітряних лініях. Задоволений попит викликає подальший попит на перевезення даної авіакомпанії, і навпаки – незадоволеність обслуговуванням авіакомпанії призводить до втрати потенційних пасажирів. Тому поліпшення якості обслуговування сприяє не тільки підвищенню престижу авіакомпанії, але й економічній ефективності завдяки залученню пасажирів на рейси авіакомпанії, яка добре зарекомендувала себе з точки зору високої якості обслуговування.

Щоб мати успіх у свого клієнта, авіакомпанія повинна отримати репутацію надійного перевізника і беззаперечний авторитет. Авторитет має допомогти перемогти конкурентів авіакомпанії та бути настільки переконливим, щоб у пасажира не виникало

сумніву, користуватися послугою даної авіакомпанії чи ні. Відмітна риса авіакомпанії – це якість обслуговування авіапасажирів. Будь-які дрібниці в даному питанні можуть привести до успіху або поразки. Правило «все врахувати і передбачити» – запорука успіху авіакомпанії. В обслуговуванні авіапасажирів на всіх стадіях здійснення поїздки авіакомпанія повинна все врахувати. Треба звертати увагу на всі дрібниці, пов'язані з обслуговуванням пасажира, і впливати на них: дорога до аеропорту, час, проведений у залі очікування, при реєстрації, отриманні багажу, обслуговування на борту (чистота салону, наявність засобів гігієни, уважність і ввічливість провідників, наявність преси на борту та ін.).

Щоб краще зрозуміти свого пасажира, знати і передбачити його переваги й очікування, необхідна наявність зворотного зв'язку з ним. Цього можна досягти завдяки опитуванням авіапасажирів, а також із використанням інших каналів, наприклад, телефони довіри, дані служб контролю та якості й інших служб, які перебувають у безпосередньому контакті зі споживачем. Про ці канали повинні знати всі пасажири, які користуються послугами авіакомпанії, навіть один раз на рік. Пріоритетним завданням авіакомпанії має бути забезпечення безпеки і надійності на рівні міжнародних стандартів.

6. *Удосконалення ринкового дослідження.* Метою аналізу ринку міжнародних повітряних перевезень є визначення стану ринку, тобто його кон'юнктури. У процесі вивчення кон'юнктури ринку виявляють потенційний попит на повітряні перевезення у певний момент часу, а також можливості його задоволення.

Ключовим завданням аналітичного відділу сучасної авіакомпанії має бути попереднє оцінювання та подальший якісний прогноз обсягу власних перевезень і перевезень конкурентів. Заздалегідь спланована кількість авіарейсів дозволить раціонально розподілити ресурси компанії, не зачіпаючи при цьому інтересів пасажира. Подібна політика приведе до виключення неприбуткових рейсів і підвищення рейтингу компанії завдяки повній відповідності потребам клієнтів. Прогнозування обсягу перевезень – невід'ємна частина процесу прийняття рішень; це систематична перевірка ресурсів компанії, що дозволяє повніше використовувати її переваги та

своєчасно виявляти потенційні загрози. Компанія повинна постійно стежити за динамікою обсягу перевезень і альтернативними можливостями розвитку ситуації ринку авіаперевезень для того, щоб якнайкраще розподіляти наявні ресурси та вибирати найбільш доцільні напрями своєї діяльності. Прогнозування обсягів пасажирських перевезень (як довгострокове, так і короткострокове) – один із найважливіших аспектів управлінської діяльності сучасної авіакомпанії. При довгостроковому прогнозуванні враховуються тенденції світового ринку авіаперевезень, які знаходять відображення у збільшенні або зменшенні частоти рейсів на різних напрямках при складанні розкладу польотів. Короткострокове прогнозування дозволяє оперативно відреагувати на зміну ситуації на ринку авіаперевезень і побудувати стратегію авіакомпанії, виходячи з передбачуваного обсягу пасажиропотоку (наприклад, змінити ступінь «агресивності» бронювання, підготувати і провести спеціальні акції щодо залучення пасажирів тощо). Прогнозування обсягів пасажирських перевезень може здійснюватися за різними рівнями агрегації даних: як на рівні авіакомпанії загалом, так і на рівні окремих регіонів, рейсів і напрямків.

Завдання прогнозування обсягів пасажирських перевезень становить основу для вирішення багатьох завдань оптимізації транспортної повітряної системи за критеріями, безпосередньо пов'язаними з показником рентабельності (доходи, витрати, прибуток), оскільки оптимальність планів, які отримують при вирішенні цих завдань, залежить перш за все від точності прогнозів.

Таким чином, для ефективної експлуатації міжнародних повітряних ліній необхідно здійснювати систематичну роботу щодо дослідження ринку та реагувати на всі її коливання. Уся діяльність авіакомпанії має бути зорієнтована на кон'юнктуру ринку та динаміку попиту на авіаперевезення.

7. Формування стратегії оновлення парку повітряних суден. Стратегія авіакомпанії у сфері оновлення парку повітряних суден має формуватися з орієнтацією на конкретний ринок авіаційної техніки. Для створення успішної стратегії в сучасних умовах авіакомпанії необхідно: виконати аналіз перспективних типів повітряних

суден; урахувати характеристики повітряних суден; обрати ті повітряні судна, собівартість перевезень якими є мінімальною при дальності польоту міжнародної повітряної лінії, на якій будуть експлуатуватися дані повітряні судна; виконати оцінку загальних витрат на придбання та експлуатацію повітряних суден, варіантів фінансування їх придбання (купівля, купівля в кредит або в розстрочку, фінансовий або експлуатаційний лізинг); остаточно вибрати повітряні судна та найбільш оптимальний спосіб фінансування їх придбання.

8. *Удосконалення тарифної політики.* Вдала тарифна політика – важливий інструмент збільшення дохідності авіакомпанії. Тарифна політика авіакомпанії у складних сучасних умовах має бути спрямована на підвищення конкурентоспроможності авіакомпанії за рахунок розроблення нових конкурентоспроможних тарифів на основі аналізу тарифної політики інших авіакомпаній. Ефективна експлуатація міжнародних повітряних ліній у сучасних умовах підвищує конкурентоспроможність авіакомпаній на міжнародному ринку повітряних перевезень. Шляхи зростання ефективності комерційної експлуатації міжнародних повітряних ліній найбільш раціонально розглядати в комплексі.

На рис. А1 наведено спроектовану комплексну модель підвищення ефективності експлуатації міжнародних повітряних ліній у сучасних умовах. Саме комплексний підхід до експлуатації міжнародних повітряних ліній є найбільш дієвим способом підвищення ефективності діяльності авіакомпанії.

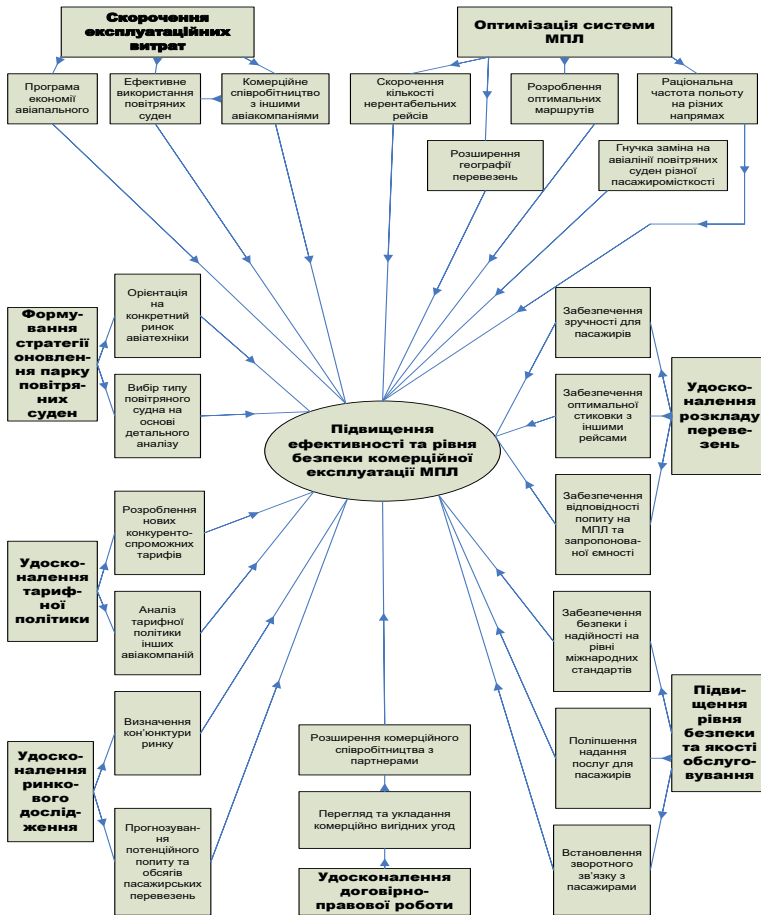


Рисунок А.1 – Організаційно-економічний механізм ефективності та безпеки комерційної експлуатації міжнародних повітряних ліній (МПЛ)

Джерело: Бугайко Д.О., Похиленко К.О. Шляхи підвищення ефективності експлуатації міжнародних повітряних ліній у сучасних умовах розвитку світової цивільної авіації. *Наукоємні технології*. 2009. № 3. С. 41-46.

**Комплексна модель управління міжнародними
пасажирськими та вантажними
транспортними потоками**

Для успішної діяльності авіакомпанії на міжнародному ринку запропоновано комплексну модель ефективного управління пасажирськими транспортними потоками. Метою моделі є комплексний підхід до вирішення всіх завдань щодо обґрунтування відкриття нових міжнародних рейсів авіакомпанії, прогнозування їхньої економічної ефективності, а також вирішення завдань, що постають перед вибором і відкриттям нового напрямку перевезень пасажирів і вантажів. Управління транспортними потоками на міжнародному напрямі включає такі основні елементи:

1. *Визначення цілей.* Управління транспортними потоками починається з того, що авіакомпанія визначає для себе потенційний напрям, який можна розвивати, та встановлює цілі, яких вона прагне досягти завдяки його реалізації.

2. *Підбір кваліфікованого персоналу.* Ключовий момент ефективною діяльності авіакомпанії – підбір досвідченого персоналу, обов'язком якого буде контроль за виконанням усіх оперативних завдань, що виникають при організації управління трансатлантичними потоками.

3. *Маркетингові дослідження.* Такі дослідження включають перш за все аналіз ринку трансатлантичних перевезень і визначення перспективності відкриття нового рейсу. Після визначення потенційно вигідного напрямку на трансатлантиці вирішується питання щодо потенційних категорій пасажирів, які будуть користуватися новою авіалінією, та їхнього процентного співвідношення, а також прогноуються можливі загальні обсяги перевезень за напрямком і завантаженість на рейсі. Важливим питанням є визначення й оцінювання рівня конкуренції при перевезеннях на заданому напрямку.

4. *Розроблення тарифної політики.* Тарифна політика – ключовий момент подальшого успіху організації перевезень на новому

трансатлантичному напрямку. Розроблення тарифної політики включає аналіз тарифів на існуючих трансатлантичних напрямках (як власних, так і тарифів інших авіакомпаній), формування власних тарифів – спеціальних і звичайних, а також визначення їх процентного співвідношення. Важливим елементом тарифної політики авіакомпанії є пропозиція промотарифів на новому рейсі, що дозволить залучити пасажирів.

5. *Визначення стратегії обслуговування пасажирів.* Головне завдання авіакомпанії при організації перевезень на новому напрямку – забезпечення високого рівня обслуговування пасажирів. Саме від якісного обслуговування пасажирів буде залежати, чи стануть вони постійними клієнтами авіакомпанії в цілому та нової авіалінії зокрема. Завдання авіакомпанії при управлінні транспортними потоками – визначити комплекс послуг, які можуть бути надані на нових рейсах, і розглянути можливість упровадження додаткових послуг, що підвищать привабливість нового напрямку для потенційних клієнтів.

6. *Планування перевезень на новій авіалінії.* При плануванні перевезень пасажирів і вантажів на новій авіалінії формується зручний розклад, підбирається тип повітряного судна, яке за своїми льотно-технічними характеристиками відповідає обраному напрямку, враховується сезонність перевезень (вирішується питання частотності рейсів у періоди high season та low season).

7. *Аналіз потенційних партнерів.* При прийнятті рішення про відкриття нової авіалінії важливо виконати попередній аналіз наявності потенційних партнерів, якими для авіакомпанії можуть бути інші авіаперевізники. Необхідно також оцінити можливість взаємодії авіакомпанії з іншими видами транспорту на новому напрямку для забезпечення більш широкої сфери діяльності.

8. *Розрахунок ефективності діяльності на міжнародному напрямку.* Після оцінювання та прогнозу перевезень нової трансатлантичної авіалінії необхідно виконати розрахунки прогнозованих доходів і витрат, знайти можливості для скорочення витрат.

9. *Вирішення питань щодо експлуатаційних аспектів міжнародного напрямку на державному рівні.* Даний пункт передбачає

проведення переговорів між авіаційною владою країн для отримання сертифіката про експлуатацію нової авіалінії.

10. *Проведення рекламної кампанії.* Після прийняття рішення про відкриття нової авіалінії необхідно заздалегідь провести рекламну кампанію, яка полягає в доведенні до відома потенційних клієнтів про відкриття нового напрямку перевезень, тарифи та розклад нових рейсів, додаткові послуги. Рекламна кампанія може здійснюватися за кількома напрямками: розміщення інформації на офіційному сайті авіакомпанії, реклама на телебаченні, пресрелізи та ін.

Після проведення рекламної кампанії розпочинається експлуатація нової авіалінії. Через деякий час слід виконати оцінку діяльності нового трансатлантичного напрямку, визначити, чи існують розбіжності між прогнозованими результатами та реальними. При досягненні поставлених цілей авіакомпанія буде демонструвати позитивні результати своєї діяльності на трансатлантичному напрямку: розширення бізнесу, отримання прибутків, залучення постійних клієнтів, досягнення інших поставлених цілей. У разі розбіжності прогнозованих результатів і реальної ситуації необхідно виконати детальний аналіз і шукати шляхи підвищення ефективності діяльності на новому напрямку.

Запропонована модель управління міжнародними пасажирськими потоками авіакомпанії допомагає здійснювати системну роботу з аналізу доцільності та подальшого відкриття нового напрямку перевезень, а також досягти бажаних результатів (рис. Б.1).

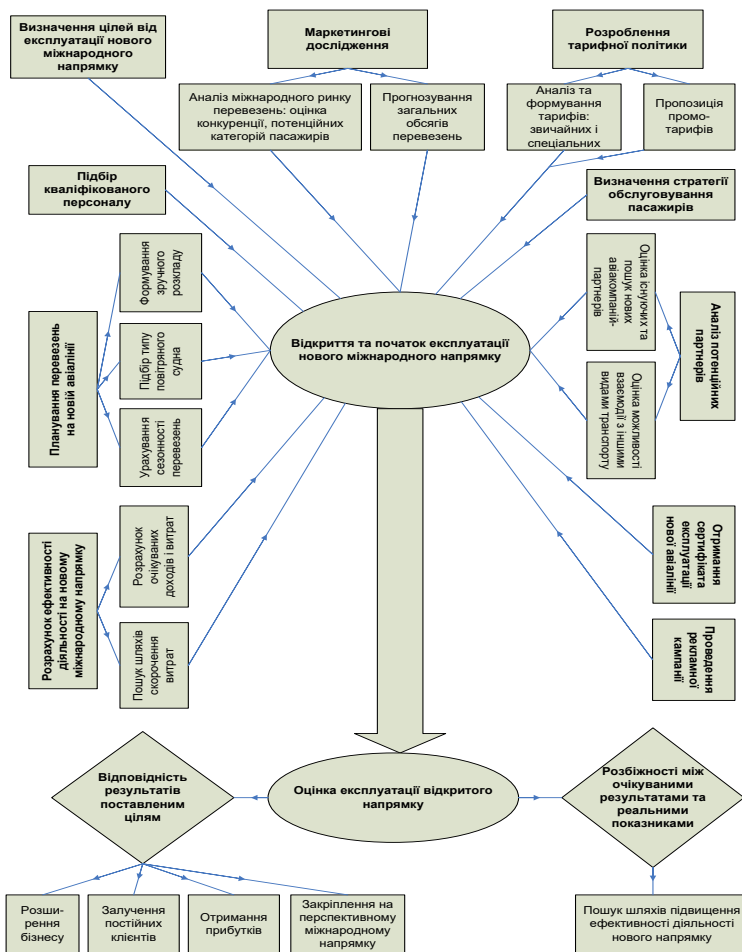


Рисунок Б1 – Модель управління міжнародними пасажирськими потоками авіакомпанії

Джерело: Бугайко Д.О. Вплив стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на сталий розвиток національної економіки: дис. ... д.е.н. за спеціальністю 08.00.03 – економіка та управління національним господарством / Національний авіаційний університет МОН України; Інститут економіки промисловості НАН України. Київ, 2021.

Наукове видання

*Юрій Михайлович Харзіїшвілі
Дмитро Олександрович Бугайко
Вячеслав Іванович Ляшенко*

**СТАЛИЙ РОЗВИТОК
АВІАЦІЙНОГО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ:
СТРАТЕГІЧНІ СЦЕНАРІЇ
ТА ІНСТИТУЦІЙНИЙ СУПРОВІД**

Монографія

*Оригінал-макет підготовлено
у відділі інформатизації наукової діяльності
Інституту економіки промисловості НАН України*

Редагування: О.А. Кокорева
Комп'ютерна верстка: Я.С. Красуліна