

ЕКОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ В ОСВІТІ АВІАФАХІВЦІВ: ШЛЯХ ДО СТАЛОГО МАЙБУТНЬОГО АВІАЦІЇ

ECOLOGICAL PRINCIPLES IN AVIATION SPECIALISTS' EDUCATION: A PATH TO A SUSTAINABLE AVIATION FUTURE

Стаття присвячена актуальним аспектам формування екологічної свідомості майбутніх авіаційних фахівців у контексті сучасної парадигми сталого розвитку. Підкреслюється важливість інтеграції екологічних знань і цінностей у систему професійної освіти задля гармонійного поєднання економічного зростання, соціального прогресу та екологічної стійкості. Зазначено, що авіаційна галузь має значний вплив на навколишнє середовище, що зумовлює необхідність виховання екологічної відповідальності у студентів.

Особлива увага приділена аналізу екологічних ініціатив провідних авіакомпаній, таких як Qatar Airways, Air New Zealand та Lufthansa Group, які є прикладами ефективного підходу до сталого розвитку. Серед ключових заходів цих компаній виділено зменшення викидів CO₂, використання стійкого авіаційного пального (SAF), впровадження програм підвищення паливної ефективності та захисту біорізноманіття. Проаналізовано вплив інноваційних технологій, включаючи покращення аеродинаміки літаків, застосування штучного інтелекту для оптимізації польотів і розвиток відновлюваних джерел енергії.

У статті акцентовано увагу на важливості освітнього компонента у формуванні екологічної свідомості. Зазначено, що екологічна свідомість є ключовим елементом для сталого розвитку авіації. Наголошено на необхідності впровадження міждисциплінарних програм навчання, які охоплюють технічні, екологічні та соціальні аспекти, а також розвивають у студентів навички критичного мислення та екологічної відповідальності. Освітні програми повинні включати аналіз успішних екологічних ініціатив світових авіакомпаній, що дозволить студентам застосовувати ці знання у майбутній професійній діяльності. Інтеграція екологічної освіти у підготовку майбутніх авіаційних фахівців забезпечить їхню готовність до роботи у умовах зростаючих екологічних викликів. Формування екологічно орієнтованого мислення у студентів стане основою для їхньої подальшої професійної діяльності та сприятиме гармонізації відносин між людиною і природою.

Ключові слова: екологічні цінності, формування екологічної свідомості, екологічне мислення, екологічна культура, авіаційні фахівці.

The article focuses on the pressing aspects of developing ecological awareness among future aviation specialists within the context of the modern paradigm of sustainable development. It emphasizes the importance of integrating ecological knowledge and values into the system of professional education to achieve a harmonious balance between economic growth, social progress, and environmental sustainability. The aviation industry is highlighted as having a significant impact on the environment, necessitating the cultivation of ecological responsibility among students.

Particular attention is paid to analyzing the ecological initiatives of leading airlines, such as Qatar Airways, Air New Zealand, and Lufthansa Group, which serve as examples of effective approaches to sustainable development. Key measures implemented by these companies include reducing CO₂ emissions, using sustainable aviation fuel (SAF), introducing programs to enhance fuel efficiency, and protecting biodiversity. The article examines the influence of innovative technologies, including improvements in aircraft aerodynamics, the application of artificial intelligence for flight optimization, and the development of renewable energy sources.

The importance of the educational component in shaping ecological awareness is underscored. It is stated that ecological awareness is a critical element for the sustainable development of aviation. The article highlights the necessity of implementing interdisciplinary training programs that encompass technical, ecological, and social aspects while fostering critical thinking and ecological responsibility among students. Educational programs should include an analysis of successful ecological initiatives by global airlines, enabling students to apply this knowledge in their future professional activities. The integration of ecological education into the training of future aviation specialists will ensure their readiness to work amidst increasing environmental challenges. Developing environmentally oriented thinking in students will serve as a foundation for their future professional activities and contribute to harmonizing the relationship between humans and nature.

Key words: ecological values, development of ecological awareness, ecological thinking, ecological culture, aviation specialists.

УДК 37.014.5

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/78.2.25>

Чорноглазова Г.В.,

канд. пед. наук,
ст. викладач кафедри конструкції
повітряних суден, авіадвигунів
та підтримання льотної придатності
Української державної льотної академії

Постановка проблеми у загальному вигляді.

З появою нової парадигми розвитку суспільства – сталого розвитку – в Україні активізувалися пошуки національних підходів до управління цим процесом. Результатом стала розробка концептуальних проєктів, спрямованих на забезпечення балансу між економічним зростанням, соціальним прогресом та екологічною стійкістю. Ця парадигма, відома як «сталий розвиток» (sustainable development), виникла на основі аналізу причин

значної деградації навколишнього середовища та пошуку рішень для подолання загроз природі і здоров'ю людей [7, с. 69].

Основний принцип сталого розвитку полягає в досягненні гармонії між людиною та біосферою. Згідно з Декларацією, ухваленою на конференції в Ріо-де-Жанейро в 1992 році, сталий розвиток передбачає формування соціально орієнтованої економіки, що базується на раціональному використанні ресурсів і захисті довкілля, забезпечуючи

при цьому майбутнім поколінням можливість задовольняти свої потреби без ризику для їхнього добробуту [8].

Питання екологічної складової сталого розвитку суспільства виявляється не менш важливим за економічне зростання та соціальний прогрес, особливо у контексті професійного навчання майбутніх авіафахівців.

Екологічна свідомість сьогодні є критичним питанням, що визначає шлях розвитку або деградації суспільства, тому її формування повинно бути в центрі уваги державної політики. Завдання освіти полягає у забезпеченні кожного громадянина знаннями про екосистеми, розумінні ролі людини в збереженні навколишнього середовища та вихованні природоохоронного світогляду, що стане основою для екологічної відповідальності в суспільстві в цілому [1; 2; 3; 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Імплементация положень концепції сталого розвитку в освітній процес присвячені роботи таких дослідників, як В. Боголюбов, Т. Ковальчук, В. Крамушка, О. Пометун, Т. Смагіна, І. Сущенко та інші; проблеми сталого розвитку авіаційного транспорту досліджували Д. Бугайко, В. Ляшенко, Ю. Харазішвілі та інші. Дослідження гармонійного розвитку економіки, суспільства й екології започаткували низку наукових доробок щодо формування у здобувачів освіти екологічної свідомості, екологічного мислення, світогляду, екологічних цінностей тощо (О. Алескєєва, Т. Андреєва, О. Волощок, М. Заболотна, Ю. Колошко, Г. Марочко, Р. Науменко, І. Павленко, М. Томчук та інші).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Значний негативний вплив на навколишнє середовище здійснюється у процесі експлуатації авіаційного транспорту. Правилами підтримання льотної придатності повітряних суден та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань наголошено на мінімізації ймовірності забруднення навколишнього середовища [4]. Тому, вагомого значення набуває проблема формування екологічного мислення, свідомості та цінностей у майбутніх авіафахівців у процесі їх професійного навчання у закладах вищої освіти. Актуальність зазначеної думки підкріплена пропозицією надання базових екологічних знань, включаючи теоретичні та практичні аспекти, всім здобувачам освіти бакалаврського рівня [5].

Мета статті полягає в аналізі сучасних екологічних ініціатив, запроваджених світовими авіакомпаніями, які підкреслюють актуальність та необхідність формування екологічної свідомості у майбутніх авіаційних фахівців та створюють базис екологічної освіти.

Виклад основного матеріалу. Розв'язок проблеми формування екологічної свідомості

майбутніх авіафахівців у льотних закладах вищої освіти на перших етапах отримання екологічних знань, на нашу думку, лежить у дослідженні екологічних ініціатив різних авіакомпаній світу. До прикладу, проаналізуємо діяльність у сфері екології та збереженні навколишнього середовища таких авіакомпаній, як Qatar Airways (Держава Катар), Air New Zealand (Нова Зеландія) та Lufthansa Group (Федеративна Республіка Німеччина).

Так, авіакомпанією Qatar Airways заходи щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище представлене у таких напрямках [10]:

1. Зниження викидів CO₂. Qatar Airways прагне досягти вуглецевої нейтральності (чистого нульового викиду вуглецевого газу) до 2050 року та дотримується схем компенсації викидів через участь у програмі CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation – Схема компенсації та скорочення викидів вуглецю для міжнародної авіації) ICAO (International Civil Aviation Organization – Міжнародна організація цивільної авіації) та IATA CO₂NET (ініціатива Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA – International Air Transport Association), яка допомагає компаніям і пасажиром компенсувати викиди CO₂ від авіаперельотів). Завдяки партнерству з Фатанпурською вітряною електростанцією в Індії вдалося скоротити чи уникнути близько 16 500 тонн CO₂. Крім того, компанія запустила перші вуглецево-нейтральні вантажні рейси. Разом з тим, вперше було запроваджено добровільну програму компенсації викидів як для пасажирів, так і для корпоративних клієнтів, що дозволяє компенсувати викиди та підтримувати проекти відновлюваної енергії.

2. Застосування стійкого авіаційного палива (SAF – Sustainable Aviation Fuel). Qatar Airways планує збільшити використання SAF до 10% до 2030 року, підтримуючи зобов'язання на рівні альянсу Oneworld, третього за величиною авіаційного альянсу у світі, та ініціативи Clean Skies for Tomorrow від Всесвітнього економічного форуму. Компанія підписала угоду про постачання 25 мільйонів галонів SAF, за стандартами CORSIA, для літаків Gulfstream G700.

3. Паливна ефективність. З 2015 року Qatar Airways реалізує Програму оптимізації використання палива, яка включає понад 80 заходів для підвищення ефективності, таких як покращення аеродинаміки літаків, оптимізація маршрутів, зниження ваги літаків, і вдосконалення робочих процедур. Це допомогло зменшити викиди вуглецевого газу на понад 2,3 мільйона тонн. Qatar Airways також є частиною платформи IATA для планування польотів із мінімізацією турбулентності, що сприяє зниженню витрат палива та, відповідно, зменшенню викидів.

Разом з тим, компанією впроваджуються нові технології зниження шуму під час зльоту

та посадки, що набуває особливої актуальності у випадках розташування аеропортів у житлових районах.

4. Захист біорізноманіття. Qatar Airways дотримується політики нульової толерантності до незаконної торгівлі дикими тваринами. Як підписант Декларації United for Wildlife (програми захисту дикої природи), авіакомпанія запровадила програми підвищення обізнаності серед пасажирів та персоналу, вдосконалення методів виявлення нелегально перевезеної флори та фауни, а також обмін інформацією з іншими авіакомпаніями.

Прослідкуємо основні шляхи здійснення екологічної політики компанією Air New Zealand [8].

1. Зниження викидів CO₂. Авіакомпанія планує постійне оновлення авіапарку та оптимізацію маршрутів, що за прогнозами, сприятиме скороченню викидів на 20–30% до 2050 року. Впровадження нових технологій у літаках та вибір маршрутів з урахуванням економічних і екологічних факторів допоможуть скоротити загальний обсяг викидів на одиницю перевезеної ваги чи кількість пасажирських місць.

2. Застосування SAF. Розширення використання SAF, включаючи інвестиції та розвиток місцевого виробництва SAF, яке дозволяє скоротити викиди вуглецю завдяки використанню біомаси замість традиційного палива.

3. Паливна ефективність. Авіакомпанія використовує спеціалізоване програмне забезпечення для планування польотів, що допомагає максимально ефективно планувати маршрут і витрати палива. Також поширена практика використання одного двигуна під час рулювання та проведення тренінгів для пілотів щодо впровадження найефективніших методів льотної експлуатації. Разом з тим, у співпраці з партнерами, компанія намагається уникати додаткових перевезень палива (fuel tankering), використовувати енергію від наземних джерел живлення та кондиціонування повітря на етапах перед польотом та створювати більш ефективну систему управління повітряним простором.

4. Сценарне планування. Компанія проводить аналіз кліматичних сценаріїв, щоб оцінити вплив різних рівнів глобального потепління на свою діяльність. Дослідження ґрунтуються на трьох сценаріях підвищення глобальної температури: до 1,5°C, до 2,7°C та до 3,6°C. За умов інтенсивної міжнародної політики підтримки декарбонізації, що включає широке використання SAF і технології зеленого водню, можливий перший сценарій «Ambitious» (амбітний); недостатня підтримка декарбонізації та повільний перехід на екологічно чисті технології призводить до помірного і високого рівня викидів (другий сценарій «Steady» (стабільний) та третій «Delayed» (відкладений)).

Крім того, Air New Zealand систематично вивчає кліматичні ризики та створює профілі ризиків для

оцінки кожної загрози з точки зору ймовірності та серйозності, що допомагає виділити пріоритети і вжити заходів для їх пом'якшення. Оцінка ризиків виконується на короткострокову (до 5 років), на середньо- (5–18 років) і довгострокову (18+ років) перспективу.

На основі аналізу діяльності Lufthansa Group у сфері екології та здійсненні природоохоронних заходів, виокремлюємо такі напрямки [9]:

1. Зниження викидів. Lufthansa Group інвестує в нові покоління літаків, які споживають значно менше палива, ніж старі моделі. Ці літаки забезпечують скорочення викидів CO₂ на 15–30% і мають поліпшену аеродинаміку та ефективніші двигуни. Оновлення флоту – одна з найважливіших частин їхньої стратегії сталого розвитку, спрямованої на зменшення негативного екологічного впливу авіаперевезень.

Крім того, Lufthansa відповідно до IATA CO₂NEET надає пасажиром і компаніям можливість компенсувати свої викиди, інвестуючи в SAF або в сертифіковані екологічні проєкти, такі як відновлення лісів та розвиток відновлюваної енергії. Це допомагає знизити негативний вплив на клімат від польотів. Компанія пропонує різні рівні компенсаційних програм, дозволяючи клієнтам вибирати варіанти, які відповідають їхнім екологічним цінностям.

2. Використання SAF. Lufthansa активно підтримує SAF, отримане з відновлюваних ресурсів, і працює над збільшенням його частки в загальному обсязі палива. Компанія співпрацює з партнерами для розвитку інноваційних методів виробництва палива, таких як Power-to-Liquid (перетворення електроенергії в рідке паливо) і Sun-to-Liquid (перетворення сонячної енергії в рідке паливо). SAF дозволяє знизити викиди парникових газів на 80% порівняно з традиційним паливом.

3. Ефективність палива. Для зменшення споживання палива Lufthansa застосовує інноваційні технології, такі як AeroSHARK, що має текстуру поверхні, схожу на шкіру акули. Це спеціальне покриття знижує аеродинамічний опір, що призводить до економії палива на 1–2%. Крім того, компанія працює над оптимізацією польотних маршрутів і процесів наземного обслуговування, що також сприяє зменшенню витрат палива.

4. Використання ШІ. Проєкти, продукти та інновації впроваджуються в багатьох напрямках Lufthansa Group, щоб підвищити ефективність управління компанією за допомогою цифрових даних. Наприклад, разом з Google Cloud Lufthansa Group використовує штучний інтелект (ШІ) для розробки інтегрованих рішень для управління польотами. Інструмент OPSD (Operations Decision Support Suite) допомагає зробити польоти більш комфортними, економічними та екологічними, обираючи найбільш ефективні літаки для маршрутів.

Крім того, група оптимізує завантаженість, тестує нові навігаційні технології та визначає оптимальні маршрути й швидкості.

Цей перелік напрямків не є вичерпним, проте достатнім для розуміння важливості формування екологічної свідомості майбутніх авіафахівців.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, формування екологічної свідомості майбутніх авіаційних фахівців, як невід'ємної складової сталого розвитку авіаційної галузі, лежить у площині їх професійного навчання. Освітній процес повинен бути орієнтованим на розвиток у студентів критичного мислення, здатності приймати екологічно відповідальні рішення та розуміння глобальних наслідків своєї професійної діяльності. Тому, важливо забезпечити впровадження міждисциплінарних програм, які поєднують технічні знання з екологічними аспектами, через інтеграцію практичного досвіду та теоретичних положень досягнення екологічної стійкості. Формування екологічно орієнтованого мислення на ранніх етапах професійного навчання допоможе здобувачам вищої авіаційної освіти усвідомити важливість екологічної відповідальності, стимулюючи розвиток практичних навичок щодо збереження довкілля. Таким чином, екологічна освіта стане фундаментом для майбутнього гармонійного розвитку майбутнього авіафахівця, забезпечуючи його конкурентоспроможність на ринку праці та відповідність сучасним викликам.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Андреева Т. Т., Дзюбенко О. В. Формування екологічної свідомості у здобувачів вищої освіти в реаліях сьогодення: теоретичний аспект. *Professional Education: Methodology, Theory and Technologies*. 2020. № 11. С. 67–81.
2. Волошок О. Екологічна свідомість студентської молоді та шляхи її формування. *Вісник Львівського університету. Серія психологічні науки*. 2020. Випуск 6. С. 32–37.
3. Павленко І. Г., Алексеева О. Р. Екологічна свідомість студентів як психолого-педагогічний феномен і основа сталого розвитку суспільства: сутність, структура, компоненти. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2020. № 37. С. 319–325.
4. Про затвердження Авіаційних правил України «Підтримання льотної придатності повітряних суден та авіаційних виробів, компонентів і обладнання та схвалення організацій і персоналу, залучених до виконання цих завдань»: наказ Державіаслужби України від 12 червня 2020 року № 123. URL: https://avia.gov.ua/wp-content/uploads/2020/06/avia_rules.pdf (дата звернення: 30.11.2024).
5. Про концепцію екологічної освіти в Україні: затверджено рішенням Колегії Міністерства освіти і науки України від 20 грудня 2001 року № 13/6-19. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v6-19290-01#Text> (дата звернення: 01.12.2024).
6. Ріо-де-Жанейрська декларація з навколишнього середовища та розвитку. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата звернення: 18.11.2024).
7. Харазішвілі Ю. М., Бугайко Д. О., Ляшенко В. І. Сталый розвиток авіаційного транспорту України: стратегічні сценарії та інституційний супровід: монографія / за ред. Ю. М. Харазішвілі; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ: [б. в.], 2022. 276 с.
8. Climate Statement 2024. URL: <https://p-airnz.com/cms/assets/air-new-zealand-2024-climate-statement.pdf> (дата звернення: 01.12.2024).
9. Responsibility. URL: <https://www.lufthansagroup.com/en/responsibility/climate-environment.html#our-measures> (дата звернення: 01.12.2024).
10. Sustainability Report 2021/2022. URL: <https://www.qatarairways.com/content/dam/documents/environmental/sustainability-report-2021-2022.pdf> (дата звернення: 01.12.2024).