UOT: 33.372.8.; JEL: Q1; A12; A19; C63; D21

Turan Natiq oğlu ALLAHVERDİ
Milli Aviasiya Akademiyasının doktorantı,
email.:turan.allahverdi1801@gmail.com
https://doi.org/10.30546/4.71.731.03.2026.93

HAVA NƏQLİYYATI SAHƏSİNDƏ YENİ TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ VƏ İNNOVATİV MEYİLLƏR

Xülasə

Tədqiqatın məqsədi hava nəqliyyatı sektorunda tətbiq olunan müasir texnologiyaların və formalaşan innovativ meyillərin araşdırılması, onların əməliyyat səmərəliliyinə, təhlükəsizliyə, iqtisadi göstəricilərə və ekoloji davamlılığa təsirinin təhlil edilməsidir. Məqalədə mülki aviasiyada rəqəmsallaşma, avtomatlaşdırma və süni intellekt texnologiyalarının tətbiq səviyyəsi araşdırılmışdır. O cümlədən, İCAO və İATA tərəfindən müəyyən edilmiş innovasiya istiqamətlərinin təhlili əsasında, yeni texnologiyaların tətbiqinin zəruriliyi əsaslandırılmışdır.

Tədqiqatın metodologiyası əsas etibarı ilə elmi abstraksiya, analiz, sintez, müqayisə və ümumiləşdirmə kimi metodlardan formalaşdırılmışdır. Eyni zamanda, yeni texnologiyaların tətbiqi, rəqəmsallaşma, hava nəqliyyatında innovasiyaya dair müxtəlif tədqiqatçıların elmi əsərlərindəki yanaşmalara, müvafiq təşkilatların hesabatlarına da diqqət göstərilmişdir.

Tədqiqatın tətbiqi əhəmiyyəti nöqteyi-nəzərindən məqalədə alınmış elmi-praktiki yeniliklərdən müasir dövrdə qlobal çağırışlar kontekstində hava nəqliyyatının inkişaf etdirilməsi və xüsusilə, çevik xidmət strukturunun yaradılması tədbirlərində istifadə edilməsi ilə bağlıdır.

Tədqiqatın nəticələri baxımından isə hazırkı qlobal çağırışlar və yeni reallıqlar şəraitində çevik hava nəqliyyatı xidmətlərinin təşkili və hava daşımalarının inkişaf etdirilməsi ilə bağlı dövlət proqram və layihələrinin hazırlanması, təhlükəsiz və çevik aviasiya xidmətlərinin fəaliyyət mexanizmlərinin tətbiqi istiqamətləri daha çox cəlbedici görünür.

Tədqiqatın orijinallığı və elmi yeniliyi baxımından qeyd etməliyik ki, əsas elmi yenilik kimi hazırkı qloballaşma və internet əsrində, həmçinin dünyada rəqəmsallaşma və süni intellektin cəmiyyət və sənaye həyatının mühüm tərkib hissəsinə çevrildiyi bir şəraitdə aviasiya xidmətlərinin səmərəli təşkili, bu sahədə yeni texnikanın tətbiqi, hava daşımalarında innovativ inkişaf meyilləri ilə bağlı nəzəri-metodoloji baxışların müəyyənləşdirilməsi və bunların dövlət siyasəti əsasında yer almasının əsaslandırılmasıdır. Ölkənin nəqliyyat-logistika imkanları və iqtisadi inkişaf prioritetləri nəzərə alınmaqla, müasir aviasiya xidmətlərinə konseptual yanaşmalar təmin olunmuş və praktiki fəaliyyət istiqamətlərinin əhəmiyyətli hissəsi müəyyənləşdirilmiş, qeyd edilən istiqamətlərdə müvafiq tövsiyə və təkliflər hazırlanmışdır.

Açar sözlər: Hava nəqliyyatı, rəqəmsallaşma, süni intellekt, innovasiya, innovativ inkişaf meyilləri, aviasiya xidmətləri, Əşyaların interneti, nəqliyyat-logistika, qloballaşma və s.

Giriş

Müasir dövrdə texnologiyanın sürətli inkişafı bir çox sahələrdə olduğu kimi, hava nəqliyyatı sektoruna da ciddi təsir göstərmişdir. Rəqəmsallaşma, yeni texnologiyanın tətbiqi bu sahədə xidmət keyfiyyətinin artırılması, əməliyyat xərclərinin azaldılması və müştəri məmnuniyyətinin yüksəldilməsi kimi vacib hədəflərin əldə olunmasında mühüm rol oynayır. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, hava nəqliyyatı sahəsində yeni texnologiyaların tətbiqi ilə bağlı statistik məlumatlara geniş şəkildə çıxış hələ də məhduddur. Bu səbəbdən, təqdim ediləcək təhlillər mövcud və əlçatan mənbələrə əsaslanaraq aparılmışdır. Mövcud məlumatlar əsasında texnoloji yeniliklərin əsasını təşkil edən rəqəmsallaşmanın hava nəqliyyatı sahəsinə gətirdiyi dəyişikliklərin təhlili göstərir ki, müəyyən nailiyyətlər əldə olunsa da, davamlı təkmilləşdirmələr də qaçılmazdır.

Rəqəmsallaşma rəqəmsal texnologiyaların həyatın müxtəlif sahələrində: sənaye, iqtisadiyyat, təhsil, mədəniyyət, xidmət və s. geniş şəkildə tətbiq edilməsidir. Bu, bir şirkətin və ya bütöv bir

iqtisadiyyat sahəsinin informasiya texnologiyalarına əsaslanan yeni biznes proses modellərinə və istehsalat alətlərinə keçidini nəzərdə tutur. Rəqəmsallaşma fenomeni dünyanın əksər ölkələrində informasiya texnologiyaları, mikroelektronika və rabitə sahələrinin sürətli inkişafı ilə bağlı olan qlobal bir prosesdir və hər keçən gün Yer planetini, hətta onun hüdudlarından kənardakı kosmosu belə daha çox əhatə etməkdədir. Başqa sözlə desək, rəqəmsallaşma bütün sahələrdə yeni texnika və texnologiyaların tətbiqinin əsasını təşkil edir və qlobal çağırışlardan irəli gələn qaçılmaz zərurətdir [5,s.153-154; 7].

Müasir reallıqlarda yeni texnoloji tətbiqlərin, o cümlədən rəqəmsallaşma prosesinin əsasında internet dayanır. Məlumatların qlobal internetə ötürülməsi müxtəlif giriş qurğuları, müxtəlif cihazlar vasitəsilə həyata keçirilir. Rəqəmsal texnologiyalar insanları hər tərəfdən əhatə edir: Onlar hər bir müasir evdə, müəssisədə, fabrikdə, xəstəxanada, məktəbdə və universitetdə mövcuddur. Bu texnologiyalar artırılmış və virtual reallığın yaradılmasında, maşın öyrənməsi, robototexnika, 3D çap, süni intellekt, səhiyyə, elmi-tədqiqatlar və kənd təsərrüfatında istifadə olunur.

Hava nəqliyyatında yeni texnologiyaların tətbiqi: rəqəmsallaşma və rəsmiyyətin sadələşdirilməsi

Araşdırmalar göstərir ki, internet əsri adlandırılan XXI əsrdə rəqəmsal texnologiyalar ilbəil sürətlə inkişaf edəcəkdir. Cəmiyyətdə baş verən bu dəyişikliklər rəqəmsallaşma prosesinin dünyanı nə qədər əhatə etdiyini təsəvvür etməyə imkan verir və olduqca geniş əhatəli təsir imkanlarına malikdir. Texnologiyanın meydana çıxması həyatımızın bütün sahələrini dəyişdiyi kimi, aviasiya sənayesini də istisna etməmişdir. Hər gün biz əməliyyatları sadələşdirməklə yanaşı, hava yolları sənayesinin gələcəyini də yenidən formalaşdıran əhəmiyyətli inkişafların şahidi oluruq. Bu hissədə texnologiyanın bu transformasiyanı necə irəlilətdiyini açıq şəkildə göstərən aviasiya sənayesinə dair statistik məlumatları təhlil edəcəyik.

Texnologiya aviasiya sahəsini sürətlə dəyişir, məsələn, 2018-ci ildə hava limanlarının cəmi 28%-i biometrik şəxsiyyət yoxlaması (üz tanıma, barmaq izi kimi) sistemindən istifadə edirdisə, 2021-ci ilə qədər bu sistemləri sınaqdan keçirən hava limanlarının sayı 97%-ə çatdı. Bu, texnologiyanın necə tez və geniş şəkildə yayıldığını göstərən bariz nümunədir. Yeni texnologiyanın tətbiqi nümunəsi olan biometrik sistemlər təhlükəsizliyi artırır, bir sərnişinə sərf olunan zamanı azaltmağa imkan verir, sərnişin buraxılışını daha sürətli və rahat edir [5,s.154-157; 8,s.10-14].

Hələ 2023-cü il üçün verilmiş proqnozlara əsasən, hava yolları şirkətlərinin 64%-dən çoxu biometrik texnologiyaya əsaslanan özünəxidmət sistemlərindən istifadə etməyi planlaşdırırdı. 2025-ci ildə isə bu proqnozun bir çox hallarda gerçəkləşdiyinin şahidi oluruq. Əksər hava limanlarında və aviaşirkətlərdə sərnişinlər pasport və ya bilet təqdim etmədən, sadəcə üz tanıma və ya barmaq izi vasitəsilə yoxlanışdan keçə bilirlər. Bu dəyişiklik iş proseslərini sürətləndirib, uzun növbələri azaltmaqla yanaşı, sərnişinlər üçün daha rahat və təhlükəsiz səyahət təcrübəsi yaradır. Bütün bunlar bir daha təsdiq edir ki, aviasiya sektoru texnologiyanı sürətlə qəbul edir və rəqəmsal transformasiyanı prioritetə çevirib. Onu da qeyd edək ki, Azərbaycanda qəbul edilən və dövlət başçısının 12 mart 2025-ci il tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “Hava daşımaları üzrə rəsmiyyətin sadələşdirilməsinə dair Dövlət Proqramı” da, məhz yuxarıda qeyd edilən çağırışlardan irəli gəlib. Əsas məqsəd hava limanlarının işinin daha da çevik təşkili, bir sərnişinin buraxılışına sərf edilən vaxtın azaldılması ilə buraxıcılıq qabiliyyətinin yüksəldilməsi və ümumilikdə rəsmiyyətin sadələşdirilməsidir. Hava daşımalarının sadələşdirilməsi sərhəd nəzarəti ilə bağlı proseslərin səmərəli idarə edilməsində və beynəlxalq hava daşımalarının sürətləndirilməsində mühüm rol oynayır. Heç də təsadüfi deyil ki, beynəlxalq Mülki Aviasiya Təşkilatı Şurası 2024-cü ili “Rəsmiyyətin sadələşdirilməsi ili” elan etmişdir. Burada da əsas çağırış yeni texnologiyanın tətbiqi və innovativ yanaşmalarla aviasiya daşımalarının daha da artırılması, sərnişin cəlbediciliyinin yüksəldilməsidir [10; 12].

Hava daşımalarının əsas hədəflərindən biri olan beynəlxalq daşımalarda sərhəd, miqrasiya və gömrük prosedurlarının səmərəli və təhlükəsiz şəkildə yerinə yetirilməsi daha çox səyahət sənədlərinin sürətli və effektiv qiymətləndirilməsindən asılıdır. Bu prosesdə sərnişinlərin və ya hava

gəmisi heyətinin hərəkətinin idarə edilməsi ilə məşğul olan şəxslər sənədləri yoxlamalı, onların həqiqiliyinə əmin olmalı, sahibini təsdiq etməli və qaydalara operativ və effektiv şəkildə riayət etməlidirlər. Bu prosesdə hər hansı gecikmə səmərəliliyə mənfi təsir göstərə bilər və aviasiyanın iqtisadi baxımdan effektivliyini və dayanıqlılığını azalda bilər [1; 2,s.123-131].

Müasir dövrdə qeyd edilən proseslərin sadələşdirilməsində elektron və rəqəmsal sənədlər vacib rol oynayır. Belə ki, səyahət sənədləri kontaktsız qurğu vasitəsilə dəqiq və operativ oxuna bilər ki, bu da məlumatların tez və asan əldə edilməsi ilə vaxtın azalmasına və sərnişin buraxıcılığının artmasına şərait yaradacaqdır.

Hazırda demək olar ki, bütün hava yolu şirkətləri (95%-dən çoxu) öz əsas işlərini idarə etmək üçün bulud texnologiyasından istifadə edir. Bulud texnologiyası, yəni məlumatların internet üzərindən təhlükəsiz şəkildə saxlanılması və idarə olunması artıq aviasiya üçün ayrılmaz bir hissəyə çevrilib. Bu o deməkdir ki, hava yolları kağız üzərində və ya köhnə üsullarla işləmək əvəzinə, müasir və rəqəmsal sistemlərə keçib. Bu sistemlər həm işləri daha tez və düzgün görməyə kömək edir, həm də təhlükəsizliyi artırır. Qısaca desək, bulud texnologiyası aviasiya sahəsini daha ağıllı, təhlükəsiz və səmərəli bir sistemə çevirib.

Hava nəqliyyatında yeni texnologiyaların tətbiqi: süni intellekt

Araşdırmalar göstərir ki, hələ 2020-ci ildə 70%-dən çox hava yolu şirkəti süni intellekt (SI) texnologiyasını öz işlərinin bir çox sahəsində istifadə etməyə başlamışdı. Hal-hazırda süni intellektdən istifadə edən limanlar 95%-in üzərindədir və bu, texnologiyanın aviasiya sənayesində nə qədər irəlilədiyini və hər gün inkişaf etdiyini göstərir. Hava limanları artıq süni intellektdən istifadə edərək sərnişinlərin təcrübəsini yaxşılaşdırmağa çalışır və bu, sənayenin texnologiyaya nə qədər bağlı olduğunu göstərir. Bu statistikalar süni intellektin aviasiya sənayesində çox böyük rol oynadığını və gələcəkdə daha da böyüyərək sənayedəki qaydaları dəyişdirə biləcəyini göstərir.

Hava yolları şirkətləri müştəri xidmətləri üçün canlı çatdan istifadəsini 2018-ci ildən 2020-ci ilə qədər 67%-dən 81%-ə qədər artırıblar. Bu, artıq 2025-ci ildə texnologiyanın aviasiya sənayesindəki sürətli inkişafını bir daha təsdiqləyir. Canlı çat müştərilərin suallarına və problemlərinə dərhal cavab almağa imkan verir. Bu, 2025-ci ildə daha da inkişaf etmiş texnologiyalarla müştəri xidmətlərini daha sürətli və effektiv hala gətirir, sərnişinlərin problemlərinə daha sürətli həll tapmağa kömək edir. 2023-cü ildə şirkətlər investisiya büdcələrinin 88%-ini texnologiyaya ayırdılar, bu da hava yolu sənayesinin rəqəmsallaşmaya və texnoloji inkişafa nə qədər önəm verdiyini nümayiş etdirir. Texnologiya, sadəcə daha sürətli və daha effektiv əməliyyatlar yaratmaqla qalmır, həm də sərnişin təcrübəsini inkişaf etdirir. Bilet satışından tutmuş, uçuş xidmətləri və təyyarənin idarə edilməsi baxımına qədər hər bir sahədə texnoloji yeniliklər müştəri məmnuniyyətini artırır və xidmət keyfiyyətini yüksəldir. Bu, həmçinin sənayenin gələcəyini müəyyənləşdirən bir dönüş nöqtəsidir [9; 12].

2020-ci ildə qlobal təyyarə E-enablement bazarının həcmi 28.250 milyon ABŞ dolları olub, amma 2026-cı ilin sonuna qədər bu rəqəmin 34.370 milyon ABŞ dollarına çatacağı gözlənilir. Yəni, bu bazar illik 3.3% artacaq ki, bu da aviasiya şirkətlərinin uçuş və yerüstü texnologiyalara daha çox sərmayə qoymağa meyilləndiyini göstərir. Yeni texnologiyalar hava yollarının işini daha effektiv və müasir şəkildə idarə etməyə kömək edir, hava yolları texnologiyaya güvənərək, gələcəkdə daha yaxşı xidmət və innovasiyalar təqdim etməyi hədəfləyir.

Araşdırmalardan aydın olur ki, 2020-ci ildə aviasiya təyyarələrinin 68%-i ADS-B Out texnologiyası ilə təchiz olunub. Bu texnologiya təyyarələrin yerini real vaxtda daha dəqiq müəyyən etməyə və hava nəqliyyatı nəzarətini yaxşılaşdırmağa imkan verir. Bu, aviasiya sənayesində çox mühüm bir yenilikdir, çünki uçuşların təhlükəsizliyini artırır, səmərəliliyi yaxşılaşdırır və ümumi əməliyyatları daha şəffaf edir.

Bu statistikalar göstərir ki, 2030-cu ilə qədər aviasiya sənayesi yeni texnologiyaların tətbiqi ilə karbon qazı (CO_2) emissiyalarını 15%-ə qədər azalda bilər. Bu, texnologiyanın ətraf mühitə təsirini yaxşılaşdırmağa kömək edəcəyini göstərir. Yəni, yeni texnologiyalar sayəsində aviasiya şirkətləri daha az karbon atacaq, bu da iqlim dəyişikliyi ilə mübarizə üçün vacibdir. Aviasiya sənayesi yalnız

daha yaxşı işləmək üçün deyil, həm də planetimizi qorumaq üçün texnologiyalardan istifadə edir. Sadə desək, bu texnologiyalar sayəsində aviasiya sektoru həm daha səmərəli işləyəcək, həm də ətraf mühitə daha az ziyan vuracaq. Bu, həm iqtisadi baxımdan sərfəli olacaq, həm də gələcəkdə ətraf mühitin qorunmasına kömək edəcək [9; 12; 14].

2020-2027-ci illər arasında süni intellektin aviasiya bazarının ildə 48.2% artacağı proqnozu, bu texnologiyanın nə qədər sürətlə inkişaf etdiyini göstərir. Bu dəyişikliklər təyyarələrin avtomatlaşdırılmasından tutmuş, müştəri xidmətlərinin daha fərdi və proqnozlaşdırıcı şəkildə təşkil olunmasına, həmçinin təmir proseslərinin daha qabaqcıl və effektiv olmasına qədər bir çox sahəni əhatə edir. Aviasiya şirkətləri artıq yalnız nəqliyyat xidməti təqdim etmirlər; onlar müştərilərə daha təhlükəsiz, daha səmərəli və məmnuniyyətverici təcrübələr təqdim edən yüksək texnologiyalı mərkəzlərə çevrilirlər. Bu, gələcəyin təyyarələrinin yalnız yanacaqla deyil, həm də süni intellektlə işləyəcəyini göstərir.

Araşdırmalar göstərir ki, aviasiya sahəsində yeni texnikaların tətbiq kibertəhlükəsizlik məsələlərini də gündəmə gətirir. Çünki aviasiyada istifadə olunan texnologiyalar istər biletlərin alınması, istər uçuş idarəetməsi, istərsə də sərnişin məlumatları hamısı rəqəmsal sistemlər üzərində qurulub və əgər bu sistemlər qorunmasa, bu həm təhlükəsizlik riskinə, həm də etibar itkisinə səbəb ola bilər.

2020-ci ildə hava yolları şirkətləri rəqəmsal texnologiyalara yəni avtomatlaşdırılmış sistemlər, onlayn xidmətlər, süni intellekt, məlumat analitikası və digər texnoloji yeniliklərə təxminən 2.9 milyard dollar xərcləyirdilərsə, 2030-cu ildə bu məbləğin 26 milyard dollara çatacağı qeyd edilmişdir. Bu isə o deməkdir ki, gələcəyin hava yolları daha çox texnologiyaya əsaslanacaq və uçuşlar daha ağıllı sistemlərlə idarə olunacaq, sərnişin xidmətləri daha rahat və sürətli olacaq, təhlükəsizlik və səmərəlilik daha da yüksələcək. O cümlədən, bu inkişaf yeni iş imkanları, yeni texnoloji məhsullar və daha müasir hava limanları deməkdir. Ancaq bu dəyişikliklər bir sıra çətinliklər də yarada bilər. Yeni texnologiyaya uyğunlaşmaq, sistemləri qorumaq və insan resurslarını uyğunlaşdırmaq kimi məsələlər ortaya çıxacaq ki, bunlar da müəyyən zaman tələb edir. Ümumilikdə isə bu rəqəm göstərir ki, aviasiyanın gələcəyi rəqəmsaldır və bu gələcək artıq başlayıb. Hava yolları getdikcə daha çox İoT "Əşyaların İnterneti" texnologiyasını tətbiq etmək üzrədir. Hansı ki, bu, ona imkan yaradacaqdır ki, təyyarənin hissələri nasazlıq barədə məlumatı özü ötürsün, baqaj izləmə sistemləri avtomatik işləyir, hava limanındakı cihazlar real vaxtda məlumat verir və s.[1; 5,s.154-157; 16].

Hava nəqliyyatında innovativ inkişaf meyilləri

Beləliklə, aparılan araşdırmalar, eləcə də yuxarıda qeyd edilənlər əsasında belə nəticəyə gəlirik ki, XXI əsrdə qlobal iqtisadiyyatın, turizmin və beynəlxalq əlaqələrin əsas sütunlarından birinə çevrilmiş hava nəqliyyatında yeni texnologiyaların tətbiqi zəruri və qaçılmaz bir prosesdir. Texnologiyanın sürətli inkişafı bu sahədə köklü dəyişikliklərə səbəb olmuş, təhlükəsizlik, sürət, ekoloji davamlılıq və sərnişin rahatlığı istiqamətində mühüm yeniliklər ortaya çıxarmışdır. Müasir dövrdə hava nəqliyyatında innovativ inkişaf meyilləri bir neçə əsas istiqamətdə özünü göstərir [3,s.308-321; 6,s.10-19; 7; 13].

- Rəqəmsal texnologiyalar hava nəqliyyatının idarə olunmasında inqilabi dəyişikliklər yaradıb. Süni intellekt və böyük verilənlərin analizi uçuş planlaşdırılması, texniki baxışın proqnozlaşdırılması və sərnişin axınının optimallaşdırılmasında geniş tətbiq olunur. Aviaşirkətlər avtomatlaşdırılmış sistemlər vasitəsilə gecikmələrin qarşısını almağa, yanacaq sərfiyyatını azaltmağa və əməliyyat xərclərini minimuma endirməyə çalışırlar. Məsələn, Boeing və Airbus şirkətləri süni intellekt əsaslı texniki diaqnostika sistemlərini tətbiq etməklə təyyarələrin etibarlılığını artırırlar;
- İqlim dəyişiklikləri ilə mübarizə hava nəqliyyatı sektorunun da əsas prioritetlərindən biridir. Karbon emissiyalarının azaldılması məqsədilə alternativ yanacaq növləri – xüsusilə dayanıqlı aviasiya yanacağı üzərində geniş tədqiqatlar aparılır. Elektrik və hidrogen mühərrikli təyyarələrin hazırlanması da innovativ istiqamətlər sırasındadır. Bu sahədə Beynəlxalq Hava Nəqliyyatı Assosiasiyası (IATA) tərəfindən 2050-ci ilə qədər xalis sıfır emissiya hədəfi müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda, Airbus hidrogenlə işləyən təyyarə konseptlərini təqdim edərək ekoloji aviasiyanın inki-

şafına təkan verməkdədir;

➢ Pilotsuz uçuş aparatları (PUA) və dron texnologiyaları logistika, monitorinq və hətta sərnişin daşımalarında yeni mərhələnin başlanğıcıdır. Məsələn, şəhər hava mobilliyi (Urban Air Mobility – UAM) konsepsiyası çərçivəsində elektrikli hava taksilərinin tətbiqi gələcəyin gözləntisidir. Eyni zamanda, Joby Aviation və Volocopter şəhərdaxili qısa məsafəli uçuşlar üçün elektrikli şaquli qalxma və enmə (eVTOL) aparatları hazırlayırlar. Bu texnologiyalar gələcəkdə iri şəhərlərdə tıxac probleminin həllinə töhfə verə bilər;

➢ Müşahidə və araşdırmalar göstərir ki, hazırda hava nəqliyyatında prioritet məsələlərdən biri də səsin azaldılması, sürətin artırılmasıdır və bu istiqamətlərdə mühüm addımlar atılır. Supersəs sərnişin təyyarələrinin yenidən bazara qaytarılması üzərində işlər aparılır. Yeni nəsil mühərriklər və aerodinamik dizaynlar sayəsində daha səssiz və yanacağa qənaətcil modellər hazırlanır. Bu sahədə Boom Supersonic şirkəti Overture adlı supersəs təyyarə layihəsi üzərində çalışır və gələcəkdə qitələrarası uçuşların vaxtını əhəmiyyətli dərəcədə azaltmağı hədəfləyir;

➢ Tədqiqatlar və müasir qabaqcıl təcrübə göstərir ki, müasir hava limanları artıq “ağıllı” infrastruktur konsepsiyası əsasında qurulur. Biometrik identifikasiya, üz tanıma sistemləri və tam avtomatlaşdırılmış qeydiyyat prosesləri sərnişin təcrübəsini daha sürətli və təhlükəsiz edir. Dünyanın bir çox beynəlxalq hava limanlarında rəqəmsal keçid sistemləri tətbiq olunur ki, bu da insan amilindən asılılığı azaldaraq xidmət keyfiyyətini artırır.

Nəticə

Beləliklə, yuxarıda qeyd edilənlərdən də göründüyü kimi, hava nəqliyyatında yeni texnologiyaların tətbiqi geniş vüsət almaqdadır. Təbii ki, yeni texnologiyalar daha çevik idarəetmə, uzunmüddətli uğurlu fəaliyyət, sərnişindaşıma imkanlarının artırılması deməkdir. Eyni zamanda, əvvəldə də qeyd edildiyi kimi, müəyyən problemlərin, çətinliklərin də yaranması ehtimal ediləndir. Bununla belə, bütün hallarda yeni texnologiyanın genişmiqyaslı tətbiqi ilə rəqəmsallaşma, süni intellektə geniş meydan verilməsi, innovasiyaların tətbiqi kimi məsələlər artıq hava nəqliyyatında rəqabətədavamlılığın zəruri şərtlərinə çevrilmişdir. Onu da qeyd edək ki, hava nəqliyyatında innovativ inkişaf meyilləri texnoloji tərəqqi ilə paralel şəkildə davam edir. Rəqəmsallaşma, ekoloji həllər, pilotsuz sistemlər, sürətli nəqliyyat vasitələri və ağıllı infrastruktur gələcəyin aviasiya modelini formalaşdırır. Bu yeniliklər yalnız səmərəliliyi və təhlükəsizliyi artırmaqla kifayətlənmir, həm də qlobal nəqliyyat sisteminin daha davamlı və əlçatan olmasına xidmət edir. Bu isə o deməkdir ki, hava nəqliyyatı sahəsində innovasiyalar yaxın illərdə də iqtisadi və sosial inkişafın əsas hərəkətverici qüvvələrindən biri olaraq qalacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. “Hava daşımaları üzrə rəsmiyyətin sadələşdirilməsinə dair Dövlət Proqramı”. 12 mart 2025-ci il. https://e-qanun.az/framework/59144
2. Həsənov H.S., Mirzəyev F.M. “Hava nəqliyyatı menecmenti”. Kol.monoqrafiya, Milli Aviasiya Akademiyası, “Zərdabi LTD” NPM, 2025, 380 səh.
3. Asadov A.M., Mirzeyev F.M. “The public-private partnership represents a promising model for the development of transport systems”. Proceedings of International Scientific Conference “Post COVID-19 Tourism” Veliko Tarnovo/Sofia, Bulgaria, 3-4 October 2024, s.308-321
4. Dutta D**.** “A Study of Information Technology in Airlines”. International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology. – 2020. – Vol. 6, No. 4. – P. 345–353. – ISSN 2456-3307
5. Akartal G.R. “Strategic Management of Digital Transformation Processes in the Aviation Industry: Case of Istanbul Airport”. 2023, p. 154–177
6. Lee S., Miller S.M. “AI gets real at Singapore's Changi Airport”. Asian Management Insights, 2019. – Vol. 6, No. 1. – P. 10–19
7. Hansman R.J. The Impact of Information Technologies on Air Transpor-tation // Massachusetts

Institute of Technology. – Cambridge, MA, 2005. – 12 p.
8. Adamik, A., & Nowicki, M. (2018, May). Preparedness of companies for digital transformation and creating a competitive advantage in the age of Industry 4.0. In Proceedings of the International Conference on Business Excellence (Vol. 12, No. 1, pp. 10-24). 10.2478/picbe-2018-0003
9. Edwards J. S. “Where knowledge management and information management meet: Research directions”. International Journal of Information Management, 63, 102458. doi:10.1016/j. ijinfomgt.2021.102458;
10. Conde J., Andres J. And etc. “Applying digital twins for the management of information in turnaround event operations in commercial airports”. 2024, 10.48550/arXiv.2408.14291
11. Statista. Number of non-operating transactions at Chicago O'Hare International Airport from 2004 to 2022 // *Statista.com*. – [Elektron resource]. https://www.statista.com/statistics/526249/chicago-ohare-non-operating-transactions/
12. Smart contracts in aviation: enhancing agreements. 2024, https://mitmunk.com/smart-contracts-in-aviation-enhancing-agreements/
13. Tang A**.** “Singapore Airlines: Innovating for the future of aviation”. Blue Tech Wave Media. – 2025, https://btw.media/company-stories/singapore-airlines-innovating-for-the-future-of-aviation/
14. “International Airport Review”. Smart air traffic control tower to go up at Changi Airport courtesy of a UK company // International Airport Review. – 2022, https://www.internationalairportreview.com/news/40100/smart-air-traffic-tower-changi-airport/
15. “Heydar Aliyev International Airport: 2024 achievements and results”. 2025, https://airport.az/en/press-release/heydar-aliyev-international-airport-2024-achievements-and-results/
16. “The Digital Revolution: How Emerging Technologies are Redefining Airport Operations”. 2025, https://avasant.com/report/the-digital-revolution-how-emerging-technologies-are-redefining-airport-operations/
17. https://www.azal.az/_next/static/media/pdf/AZE_AZAL_Sustainability_Report_2022_2023.pdf;

Туран Натик оглу Аллахверди
Аспирант Национальной Авиационной Академии,
email: turan.allahverdi1801@gmail.com

Применение новых технологий и инновационных тенденций в области воздушного транспорта

Резюме

Целью исследования является изучение современных технологий, применяемых в секторе воздушного транспорта, и возникающих инновационных тенденций, анализ их влияния на эффективность эксплуатации, безопасность, экономические показатели и экологическую устойчивость. В статье рассматривается уровень применения технологий цифровизации, автоматизации и искусственного интеллекта в гражданской авиации. В частности, необходимость применения новых технологий обосновывается на основе анализа инновационных направлений, определенных ИКАО и ИАТА.

Методология исследования в основном основана на таких методах, как научная абстракция, анализ, синтез, сравнение и обобщение. Одновременно с этим было уделено внимание подходам, изложенным в научных работах различных исследователей, к приме-

нению новых технологий, цифровизации и инноваций в воздушном транспорте, а также отчетам соответствующих организаций.

Практическое значение исследования, полученные в статье научно-практические инновации связаны с развитием воздушного транспорта в контексте глобальных вызовов современной эпохи, и в частности, с использованием мер по созданию гибкой структуры обслуживания.

Результаты исследования, более привлекательными представляются организация гибких услуг воздушного транспорта и подготовка государственных программ и проектов, связанных с развитием воздушного транспорта в контексте современных глобальных вызовов и новых реалий, а также применение оперативных механизмов для безопасного и гибкого авиационного обслуживания.

Оригинальность и научная новизна исследования следует отметить, что главной научной инновацией является эффективная организация авиационных услуг в современную эпоху глобализации и интернета, а также в мире, где цифровизация и искусственный интеллект стали важной частью общественной и промышленной жизни, применение новых технологий в этой области, определение теоретико-методологических взглядов на инновационные тенденции развития воздушного транспорта и обоснование их включения в государственную политику. С учетом транспортно-логистических возможностей страны и приоритетов экономического развития были предложены концептуальные подходы к современным авиационным услугам, определена значительная часть направлений практической деятельности, а также подготовлены соответствующие рекомендации и предложения по указанным направлениям.

Ключевые слова: Воздушный транспорт, цифровизация, искусственный интеллект, инновации, инновационные тенденции развития, авиационные услуги, интернет вещей, транспорт и логистика, глобализация и др.

Turan Natig Allahverdi
Doctoral student of the National Aviation Academy,
email.:turan.allahverdi1801@gmail.com

Application of new technologies and innovative trends in the field of air transport

Summary

The purpose of the research is to investigate modern technologies applied in the air transport sector and emerging innovative trends, analyze their impact on operational efficiency, safety, economic indicators and environmental sustainability. The article examines the level of application of digitalization, automation and artificial intelligence technologies in civil aviation. In particular, the necessity of applying new technologies is justified based on the analysis of innovation directions determined by ICAO and IATA.

Research methodology of the research is mainly formed from methods such as scientific abstraction, analysis, synthesis, comparison and generalization. At the same time, attention was paid to the approaches in the scientific works of various researchers on the application of new technologies, digitalization, and innovation in air transport, as well as to the reports of relevant organizations.

The practical significance of the research, the scientific and practical innovations obtained in the article are related to the development of air transport in the context of global challenges in the modern era, and in particular, to the use of measures to create a flexible service structure.

The results of the research, the organization of flexible air transport services and the preparation of state programs and projects related to the development of air transport in the context of current global challenges and new realities, and the application of operational mechanisms for

safe and flexible aviation services seem more attractive.

The originality and scientific novelty of the research, we should note that the main scientific innovation is the effective organization of aviation services in the current era of globalization and the Internet, as well as in a world where digitalization and artificial intelligence have become an important part of social and industrial life, the application of new technology in this field, the determination of theoretical and methodological views on innovative development trends in air transportation, and the justification of their inclusion in the state policy. Taking into account the country's transport and logistics capabilities and economic development priorities, conceptual approaches to modern aviation services have been provided and a significant part of the directions of practical activity have been identified, and relevant recommendations and proposals have been prepared in the mentioned directions.

Key words: Air transport, digitalization, artificial intelligence, innovation, innovative development trends, aviation services, Internet of Things, transport and logistics, globalization, etc.