
Monitorizarea parametrilor fluxului de pasageri în transportul aerian

Kostiantyn Dolia

Departamento de Automóviles e Infraestructura de Transporte, Universidad Aeroespacial Nacional „Instituto de Aviación de Járkov”, Járkov, Ucrania

ORCID: 0000-0002-4693-9158

Rezumat. Articolul are caracter de recenzie, analizând problema calculării, formării și prognozării traficului de pasageri în timp. Studiul a utilizat în principal publicații ale oamenilor de știință din domeniul de cercetare ales, acoperite în ultimii ani, ceea ce oferă studiului realizări științifice moderne în această temă. Toate publicațiile utilizate sunt recunoscute de comunitatea științifică și incluse în bazele de date scientometrice. Pentru a obține rezultate, metoda analizei de sistem a fost aplicată metodelor și abordărilor utilizate de autori în rezolvarea problemelor de calculare a parametrilor traficului de pasageri, determinarea factorilor de formare a acestora și modelarea acestor fluxuri. Articolul formulează abordările și metodele prezentate de autori, relevă anumite avantaje ale soluțiilor propuse de autori. Rezultatele analizei dezvoltării gândirii științifice pe temele analizate sunt formarea unor concluzii generalizate privind metodele de modelare a proceselor individuale de transport. Este dovedit că oamenii de știință moderni acordă o atenție semnificativă modelării traficului de pasageri în timp folosind modelarea matematică, în special teoria probabilității și gravitației. Printre metodele populare se numără metodele rețelelor neuronale, modelarea computerizată și metodele de rezolvare a problemelor inerente rețelelor ingineresti. Ca rezultat, a fost obținut un model pentru calcularea unor parametri precum: perioada de recuperare a investiției proiectului pentru achiziționarea transportului pentru rută, fluxurile de profit nete și nete actualizate, costurile de întreținere a personalului de serviciu pe rută, matricea de corespondență a pasagerilor, volumul transportului de pasageri pe rută între nodurile rețelei, parametrii de transfer și mulți alții. Rezultatele obținute oferă oportunitatea de a lua decizii sistemice cu privire la fezabilitatea anumitor acțiuni în sistemul de rute și oferă opțiuni probabile pentru operarea sistemului de rute în gestionarea acestuia.

Cuvinte cheie: sistem de transport de pasageri; transport aerian; volum de transport aerian; modelare a fluxului de pasageri; parametri ai infrastructurii aeronautice.

1. Introducere

Cele emisiune de planificare transport sisteme parametri , ca bine ca cele problemă de gestionarea astfel de sisteme , este un urgent emisiune de modern știință și practică . Aceasta este cunoscut că cele primar sursă de cele dimensiune și compoziție de astfel de sisteme este cele pasager flux , care determină astfel de parametri ca : cele capacitate de cele autobuz stația , tip și număr de rulare stoc , cele interval de mișcare , cea model de cele traseu rețea și alții . Prin urmare , când proiectare individual elemente de cele pasager transport sistem , acesta este necesar la calcula cele corespunzător valoare și caracteristici de cele pasager curgere peste timp . Acest lucru este datorat la științific interese în determinarea pasager curgere valori . O valoare semnificativă număr de științific articole dedicat la astfel de studii asemenea apăsarea la confirma cele relevanță de cele dat întrebare . Cele obiect de studiu este cele pasager aviație transport sistem . Cele subiect de cele studiu este metode pentru determinarea cele parametri de pasager trafic peste timp .

Sarcini - determinare de metode , metode de de calculat pasager fluxuri pe rute.

2. Literatură Recenzie

Cu cele apariție de fără echipaj sisteme , cele dezvoltare de ergonomie a intrat într-o nouă etapă în studiază om-mașină interacțiune și exacerbat siguranță probleme . Cele cerințe pentru siguranță , defecțiune toleranță și fiabilitate de om-mașină sisteme a avea schimbat și cele cerințe pentru cele operator a avea crescut semnificativ . Acesta creat cele condiții preliminare pentru cele apariție a unui nou tip de uman problemă în fără echipaj sisteme [5,6]. Recent , s-a acordat atenție are fost plătit la om-robot interacțiune , inclusiv cele tehnologie de interacțiunea om - dronă [7-19].

Cele creștere cerere pentru cele servicii de civil aviație aeroporturi are creat un urgent emisiune în cele lume la determina cele parametri de acest cerere . Cele acumulat baze de date de port operațiune parametri și pasager trafic spectacol semnificativ diferențe între individual aeroporturi la cele aceleași timp . Acest lucru este cele motiv pentru cele nevoie la determina cele parametri de aeroporturi operațiune și mijloace de transport de cele aviație industrie în timp . Determinare de astfel de parametri pentru o anumită proiect timp voință asigura cele planificare procese dintr -un separat port activitate într -un anumit timp interval . Acest este necesar la creați o strategie pentru cele aeroporturi operațiune cu o satisfacție nivel de pasager serviciu calitate și cele organizare de operațional activități de transport înseamnă . Similar întrebări și abordări la lor soluție a avea deja fost acoperit în cele fabrică de contemporani [1-4]. Cele autori de cele lucrarea [4] propusă un abordare la determina cele aeroport capacitate și pasager curgere fluctuații folosind cele aer pasager index introdus de ele [21-46].

Aer Pasager Index (API): Setare cele valoare de X_t ca cele aeroportului pasager curgere pe unitate perioadă , API -ul pentru că perioadă este definit ca X_t^* :

$$X_t^* = \frac{X_t - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (1)$$

unde $X_{\min}$ $X_{\max}$ – Celeminim și maxim număr de aer pasageri pe unitate timp , respectiv , în timp ce X_t^* intervale de la 0 la 1.

Nivel de Aer Pasager Index (LAPI): Un set $\{p_1, p_2, p_3 \dots p_t\}$ este un set secvențelor API de mai multe timp unități . După grupare , creat grup $\{N_t\}$ este un set de date obiecte . Când perioada API este de 1 lună și cele aeroportului API- ul lunar este X_t^* , nivel de aer pasager indicele (LAPI) este dat ca :

$$N_{X_t^*} = \left\{ \begin{array}{l} 1, p_t \in (0, i) \\ 2, p_t \in (i, j) \\ 3, p_t \in (j, k) \\ \dots \\ N, p_t \in (\theta, 1) \end{array} \right\} \quad (2)$$

unde p_1, p_2, p_t sunt unități de timp , în timp ce i, j, k, θ sunt cele hotar valori de cele grupare .

Informații entropie poate fi folosit la măsură cele grad de incertitudine (sau grad de ordinea) a unui sistem . Acesta este derivat de cele formulă :

$$H(X) = -\sum_{i=1}^n P(x_i) \log_2 P(x_i) \quad (3)$$

unde $P_{(xi)}$ – probabilitatea eşantionarea x_i și n – număr de mostre .

Acesta poate fi văzut că cele mai jos cele probabilitate de un eveniment , cel/cea/cele superior cele valori de informații incertitudine și entropie . Cele autori propus la accepta cele comun probabilitate distribuție de cele aleatoriu vectorul (X,Y) care voință fi p_{ij} , atunci cele bidimensional comun entropie de cele Vectorul (X,Y) este :

$$H(X) = -\sum_{i=1}^n P(x_i) \log_2 P(x_i) \quad (4)$$

Presupunând că cele comun probabilitate distribuții din X și Y sunt p_{ij} și p_{gj} , respectiv , condițional entropie poate fi definit ca :

$$\begin{aligned} H(X/Y) &= -\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} \log \frac{p_{ij}}{p_{gj}} \\ H(X/Y) &= -\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} \log \frac{p_{ij}}{p_{ig}} \end{aligned} \quad (5)$$

Astfel , acesta este posibil la expres cele valoare de entropie pentru care cele variabila X (sau Y) scade datorat la cele aspect de cele variabila Y (sau X).

$$\begin{aligned} I(X;Y) &= H(X) - H(X|Y) \\ &= H(Y) - H(Y|X) \\ &= H(X) + H(Y) - H(X,Y) \end{aligned} \quad (6)$$

De combinând formulele (3)–(6) , complet expresie poate fi redus la cele următorul formă :

$$I(X;Y) = \sum_{i,j} p_{ij} \log_2 \frac{p_{ij}}{p_{ig} p_{gj}} \quad (7)$$

Sprijin vector regresie este o gamă largă folosit prognoză metodă . Cele general liniar regresie model poate fi exprimat ca urmează :

$$f(x) = w^T x + b \quad (8)$$

unde w – este cele normal vector de intrarea API vector și b – deviație valoare .

Cele valoare este zero numai când $f(x)$ este exact cele aceleași ca cele real valoare . Astfel , concept poate fi exprimat ca urmează :

$$\min \frac{1}{2} w^2 + C \sum_{i=1}^m l_{\epsilon}(f(x_i) - y_i), C > 0 \quad (9)$$

unde C este cele regularizare constant la efectua cele compromis calcul pe cele față și spate panouri .

$$l_{\epsilon}(z) = \begin{cases} 0 & \text{if } |z| \leq \epsilon \\ |z| - \epsilon & \text{otherwise} \end{cases} \quad (10)$$

În date API reale , un anumit valoare mai depăși cele normal tendință datorat la extern motive . Prin urmare , în cele caz de serios abateri din cele real valoare , slabă variabile ξ_i și ξ_i^* sunt introdus ca intervale de « înmuiere » , care reduce cele formulare la cele următorul formă :

$$\begin{aligned} \min & \frac{1}{2} \|w\|^2 + C \sum_{i=1}^m (\xi_i - \xi_i^*) \\ \text{s.t.} & \begin{cases} f(x_i) - y_i \leq \epsilon + \xi_i \\ y - f(x_i) \leq \epsilon + \xi_i^* \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, m; \xi_i, \xi_i^* \geq 0 \end{aligned} \quad (11)$$

Folosind cele dual principiu și introducerea Lagrange multiplicatori α_i și α_i^* , cele problemă SVR dual poate fi formulat ca :

$$\begin{aligned} \min & \frac{1}{2} \|w\|^2 + C \sum_{i=1}^m (\xi_i - \xi_i^*) \\ \text{s.t.} & \begin{cases} f(x_i) - y_i \leq \epsilon + \xi_i \\ y - f(x_i) \leq \epsilon + \xi_i^* \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, m; \xi_i, \xi_i^* \geq 0 \end{aligned} \quad (12)$$

Când cele valoarea API prezisă căderi în ϵ - moale zonă , α_i și α_i^* , poate să fie diferit de zero valoare . În cele din urmă , regresia SVR predicție funcție poate fi exprimat ca :

$$f(x) = \sum_{i=1}^m (\alpha_i^* - \alpha_i) x_i^T x + b \quad (13)$$

$$b = y_i + \epsilon - \sum_{j=1}^m (\alpha_j - \alpha_j^*) x_j^T x_i \quad (14)$$

Pentru timp serie API de date cu o funcționare neliniară tendință , SVR -ul poate hartă cele eșantion la o dimensiune înaltă spațiu printr - un proces neliniar cartografiere funcție $\varphi(x)$ și apoi înlocui cele interior produs de cele de înaltă dimensiune spațiu $\varphi(x_i) \cdot \varphi(x_j)$ cu un nucleu Funcția $K(x_i, x_j)$. cele mai multe frecvent folosit nucleu funcție este cele Gaussiană radial nucleu de bază (RBF) funcție , care poate fi exprimat ca :

$$K(x_i, x_j) = \exp\left(-\frac{\|x_i - x_j\|^2}{2\sigma^2}\right) \quad (15)$$

unde γ este un parametru de cele Gaussiană radial bază funcție nucleu ($\gamma = \frac{1}{2\sigma^2}$) și $\sigma > 0$ – este cele lățime de bandă de cele Gaussiană nucleu .

din urmă , regresie funcție ia cele următorul formă :

$$f(x) = \sum_{i=1}^m (\alpha_i^* - \alpha_i) K(x, x_i) + b \quad (16)$$

În comanda la analiza cele prognoză rezultate de diverse modele , aceasta studiu folosit cele medie absolut procent eroare (MAPE) și rădăcină medie pătrat eroare (RMSE), care poate fi obținut folosind cele următorul ecuații :

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|y_i - y_i^*|}{y_i}}{n} \times 100\% \quad (17)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - y_i^*)^2} \quad (18)$$

unde y_i , y_i^* și – sunt cele real și prezis valori .

Cele metodă de de calculat cele prezis valori propus de cele autori , în rândul său , este bazat pe cele realizări de anterior studii și poate fi folosit în rezolvarea probleme înrudit la cele organizare de pasager transport în termeni de stație serviciu și stație activitate planificare . Cele avantaje de cele propus metodă include cele posibilitate de planificare încărcături pe stație așteptare camere , parcare locuri de transport mijloace și lor circulație prin cele aeroport teritoriul . Cele dezavantaje de cele propus metodă sunt Pe termen scurt planificare , eșec la ia în cont fluctuații în pasager trafic și cele absență de alte tipuri de transport în cele model . Acesta este cunoscut că aer transport , către o anumită măsură , poate schimba trafic orare în real timp , care este în mare parte conectat cu cele amânare de zboruri înainte cele debut de zbor vreme condiții . Cu toate acestea , autori a făcut nu ia în considerare astfel de riscuri și a făcut nu introduce ei în cele propus model .

În cele condiții de schimbări în trafic orare , pasager are cele oportunitate la utilizare nu numai alte aer zboruri (alternative) rute), dar asemenea are cele oportunitate la alege alte tipuri de transport . Astfel acțiuni de pasageri sunt datorat către un subconștient alegere între cele opțiuni de așteptare pentru cele sosire de favorabil condiții pentru zboruri și cele realizare de cele nevoie la mișcare de altul mod de transport cu o lungime mai lungă voiaj timp . Cu astfel de selecție procese , pasager subconștient alege Cum la face cele călătorie Mai mult confortabil și eficient pentru el . De la cele analiză de acest problemă , aceasta poate fi a declarat că în acest caz cele emisiune de confort și eficiență este adesea derivat din timp și cele alegere de cele pasager este subconștient în cazuri unde Acolo este un oportunitate în o astfel de alegere .

Cele autori de lucrări [5-6] luate în considerare cele probabilitate a unui pasager alegerea unui traseu în unul tip de transport . Cele simulare presupune că cele transport posibilități de cele dus-întors rute sunt aproape cele același , care indică un echilibru circulație de aer pasageri .

Cele modele propus de cele autori sunt constrâns de cele fapt că cele probabilitate de mișcându-se de-a lungul unul traseu din orașul A către orașul B este cele același ($P_{A-B} = P_{B-A}$).

Ruta AB atrage pasageri din orașul A și orașul B, inclusiv ruta AB concurează cu aceste rute că include orașele A și B. probabilitate de alegerea unui traseu (PA-B) este propus la fi calculat conform la dependență 19:

$$P_{A-B} = P_{B-A} = \frac{C_{A,B}}{\sum_{i \in N_A, i \neq B} C_{i,A} + \sum_{j \in N_B, j \neq A} C_{j,B}} \quad (19)$$

unde $C_{A,B}$ – competitivitate desemnare .

Cele Mai mult dezvoltat este cele economie de două orașele , mai mare este lor atractivitate pentru pasager corespondență între ei . Cel/Cea /Cei/Cele autori remarcat că cele competitivitate de cele traseu este înrudit la cele nivel de dezvoltare a unui anumit orașele A și B. parametri F_A și F_B sunt introdus – Cele atractivitate de orașele A și respectiv B. O metodă este propus pentru determinarea $C_{A,B}$ – desemnare de competitivitate prin ecuația 20:

$$C_{A,B} = F_A \cdot F_B \quad (20)$$

Conform la cele autori , cei atractivitate a unui anumit oraș este derivat din cele număr de sale populație și cele nivel de economic dezvoltare . Aceasta este datorat la cele presupunere de cele posibilitate de determinarea cele oraș atractivitate folosind cele parametri de cele rezidenți număr și cele nivel de brut intern produs (PIB) într- un anumit regiune .

Cele dezavantaj de o astfel de afirmație poate fi numit cele neglijare de social dezvoltare în cele regiune , o analiză preliminară analiză de cele literatură determinat că acest parametru afectează cele parametri de pasager corespondență relativ la o parte separată regiune . Aceasta a fost determinat că locuri cu un dezvoltat nivel de social stare de societate sunt Mai mult atractiv pentru cele formare de cultural și turist călătorii la aceste locuri .

Acesta este propus la determina pasager corespondență între o pereche de orașele $f(T_A, T_B)$ conform la ecuația 21:

$$f(T_A, T_B) = a + bT_{\max} + cT_{\min} \quad (21)$$

unde $T_{\max}$ denotă cele capacitate unui oraș cu mai mare atractivitate ;

$T_{\min}$ denotă cele capacitate unui oraș cu Mai puțin atractivitate .

Cele autori sugerat folosind cele metodă de cel mai puțin pătrate la găsi afară cele valori ale lui a, b și c.

Folosind cele propus metodă , cea autori recomandat cele calcul de pasager corespondență între orașe , bazate pe pe cele tehnic parametri de aeroporturi folosind coeficienți pentru astfel de parametri . Cu toate acestea , propus abordare face nu complet reflecta cele declarație de cele autori despre cele influența de cele stat de regiune dezvoltare și cele populație la un moment dat punct de sosire sau plecare . Aceasta sugerează că pasager corespondență depinde numai pe cele caracteristici de cele tehnic capacități de aeroporturi . Cele autori a făcut nu propune metode pentru determinarea cele dependențele 2.21, ale acestora calibrare și control pentru abateri .

Cele model propus de cele autori pentru de calculat cele probabilitate de alegerea unui anumit traseu între punctele A și B $\langle T_{A-B} \rangle$ sunt descris în dependență 22:

$$\langle T_{A-B} \rangle = f(T_A, T_B) \cdot P_{A-B} \quad (22)$$

Cele propus model ia în cont că cele număr de pasageri de-a lungul cele traseu face nu depinde pe cele caracteristici de cele călătorie pe un anumit aviație zbor . Fără luând în cont astfel de

specific voiaj factori ca timp , confort și costul , calcule sunt nu corect , ca determinat în cele anterior descris studii .

Cele propus model reflectă cele proces de alegerea individual destinații : dacă orașul A este Mai mult atractiv decât alte orașe , acesta are o mai mare avantaj peste alte orașe . Când cele atracții de cele două orașe de cele traseu sunt mai mare , cel/cea/cele competitivitate de cele traseu este mai puternic și cele capacitate de cele traseu este mai mare .

La cele aceleași timp , autori sugerat de calculat pasager corespondență între orașele i și j – Tij conform la cele propus dependența 23 folosind gravitație modelare :

$$T_{ij} = T_i P_{ij} = \frac{m_i n_j}{d(i, j)^b} \quad (23)$$

unde m_i – populație de cele oraș unde cele aeroportul I este situat ;

n_j – populație de cele oraș unde cele aeroportul j este situat ;

d_{ij} – cele distanță între cele oraș unde aeroportul I este situat și cele oraș unde cele aeroportul j este situat ;

$b = -0,13$.

Cele modelul 23 propus de cele autori ia în cont cele influența de cele număr de rezidenți în locurile i și j și face nu ia în cont fie cele social sau economic stat de dezvoltare de o astfel de pereche de locuri . La cele aceleași timp , autori a ales cele distanță de cele zbor ca o rezistență factor pentru cele implementare de astfel de pasager corespondențe și cele confort , timp și cost de acest circulație erau nu luat în cont , care face nu complet dezvălui cele factori de rezistență la corespondență .

Acesta poate fi a declarat că cele autori de cele lucru a făcut nu complet ia în cont cele impact pe cele număr de pasageri de cele separat considerat traseu , al său timp , cost , confort , interval și alții .

Cele autori de lucrările [7-17] de asemenea considerat cele emisiune de de calculat cele parametri de pasager transport de aer transport . În lucrarea [10] , autori conturat lor abordare la cele calcul de anumit parametri folosind cele gravitație teorie .

Cele gravitație model este dezvoltat bazat pe cele corespunzător lege , unde acesta calculează cele vigoare de atracție între două obiecte . Cele vigoare depinde pe astfel de gravitațional factori ca masa și distanță . Cele mai mare și mai aproape cele obiecte , cele mai mare cele vigoare între ei . O gravitație model este propus la calcula cele interacțiune sau atracție între două geografic locații , cum ar fi ca brut produs și populație . În companie aeriană economie , la gravitație modelul , este folosit la prognoză pasager numere . Atractivitate factori influența cele cerere pentru aer călătorii . Exemple de impact factori din locația (A) reprezintă PIB-ul și populație . Legat de traseu parametri (P), cum ar fi ca distanță , călătorie timp , sau cost , poate fi folosit ca factori afectând cele traseu . Cele mai mare cele influența de aceste factori , Mai mult pasageri voiaj între aceste două puncte .

$$P_{ij} = c \prod_{k=1}^n (A_{i,k} A_{j,k})^{\alpha_k} \prod_{k=1}^m R_{ij,k}^{\gamma_k} \quad (24)$$

unde P_{ij} – cele număr de pasageri între punctele i și j;

$U_{i,k}$ este k -lea influențare factor din locația i;

$R_{ij,k}$ este al k -lea influențare factor din cele traseu între locația i și j;

n și m , respectiv , număr de factori afectând cele locație și traseu ;

c este o constantă pentru toate locații și rute ;

α_k și γ_k sunt cele influențate de cele locație și cele factori influențare cele traseu , respectiv .

Cele influența factori în 24 sunt împărțit , ca în 25, deci că cele influența factori la ambele Sfârșit locațiile i și j au diferit influența ponderi , adică α_k și β_k .

$$P_{ij} = c \prod_{k=1}^n A_{i,k}^{\alpha_k} \prod_{k=1}^n A_{j,k}^{\beta_k} \prod_{k=1}^m R_{ij,k}^{\gamma_k} \quad (25)$$

În acest hârtie , sunt folosit ca cele primul două modele la estima aer pasager debit . Modelul 26 este asemenea oferit :

$$P_{ij} = c \prod_{k=1}^n A_{j,k}^{\beta_k} \prod_{k=1}^m R_{ij,k}^{\gamma_k} \quad (26)$$

Cele abordări propus de cele autori do nu dezvălui cele semnificații de unele componente în cele propus modele .

Cercetătorii [10–17] au abordat cele emisiune de studiază cele comportament de pasageri în chestiuni de re-alegerea unei anumite mod de transport . Astfel , în cele lucrarea [17], probabilitate că un aer pasager alege un anumit companie aeriană Pro (t) este descris și dependența 26 este propus :

$$\text{Pro}(t) = \sum_i \text{Pro}(t \mid t_i) = \sum_i e^{\frac{-\lambda|t-t_0-t_i|}{T}} \quad (26)$$

unde t este cele actual dată ;

$t-t_0$ este folosit la descrie cele perioadă între cele dura data de voiaj și cele actual dată ;

T – reprezintă cele perioadă de cele maxim timp interval ;

timp interval între cel mai apropiat dubla voiaj date ;

i și $i+1$.

Pro (t) – the probabilitate că un aer pasager voință alege acest companie aeriană .

Conform la cele propus dependența 26 , mai aproape între cele timpul t și cele fierbinte ciclu timpul , mai mare cele probabilitate de alegerea acest compania aeriană . Pro (t | t_i) este folosit la denota cele probabilitate de alegerea un companie aeriană la timpul t sub cele influența de o fierbinte ciclu t_i .

De asemenea , autori propus un algoritm pentru de calculat cele parametri de pasager aer transport . Acesta este asumat că $P_{n \cdot m}$ – este cele matrice de cele intern condus vigoare de cele

aer transport pasager , apoi în consecință cele cale poate fi descris ca $P \xrightarrow{L_1} A$. O matrice de calcule în cele formă de dependența 27 este propus , care ia în cont cele parametri de cele influența de cele pasagerului intern condus forță , influența de alte pasageri și cele similar influența de cele companie aeriană pasager , care poate fi calculat folosind :

$$R_{n-m} = \alpha_1 P_{n-m} + \alpha_2 C_{n-n} P_{n-m} + (1 - \alpha_1 - \alpha_2) S_{n-n} P_{n-m} \quad (27)$$

unde α_1 mijloace cele intern condus vigoare de cele aer pasager ;

α_2 reprezintă aceste aer pasageri OMS a avea fost rănit de alte pasageri .

Cele rechemare raportul ρ este folosit la descrie cele raport că un compania aeriană prognoză este corect . Pentru cele predicție rezultat setul I, POi este folosit la reprezenta cele potențial seturi de companii aeriene că pasageri poate alege și cele set de companii aeriene ei de fapt alege , Ai pentru aer pasageri pi este obținut din cele experimental date , cele rechemare coeficient poate fi calculat folosind 28 și 29:

$$p = \frac{\text{num}(A_i \neq \phi \text{ and } A_i \in P_{Oi})}{\text{num}(A_i \neq \phi)} \quad (28)$$

$$P_{rec} = \frac{\text{num}(A_i \neq \phi \text{ and } A_i \in P_{Ci})}{\text{num}(A_i \neq \phi)} \quad (29)$$

unde P_{rec} – este cele nivel de predictiv precizie de cele sistem .

Un C reprezintă cele sistem predicție precizie factor , care mijloace dacă un aer pasager este călător sau nu , cele corecta predicție ocupă cele total predicție conform până la 30:

$$A_C = \frac{\text{num}(A_i \neq \phi \text{ and } A_i \in C \text{ and } A_i \in E)}{\text{num}(A_i \neq \phi)} \quad (30)$$

Dacă FB este cele armonic medie de cele rechemare coeficient și cele precizie rată , iar β este cele nivel de importanță pentru cele precizie coeficient ocuparea cele rechemare coeficient , atunci cele autori sugerat luând în considerare cele dependență în cele formularul 31:

$$F_\beta = (1 + \beta^2) \frac{P_{rec} \times \rho}{\beta^2 \times P_{rec} + \rho} \quad (31)$$

Cele autori construit un companie aeriană selecție rezultat matrice M_{nm} , unde M_{ij} este folosit la reprezenta dacă companie aeriană pasager pi alege companie aeriană aj și cele valoare este 1 când lung ca acesta este adevărat , altfel cele valoare este set la 0. Cele triere Scor R_{scor} este definit ca 32:

$$R_{scorei} = M_{ij} \cdot \sum_{j=1}^m R_{rankij} \quad (32)$$

Și cele triere precizie η poate fi obținut folosind cele metodă propus de cele autori în ecuația 33:

$$\eta = \frac{\text{num}(RS_i \neq 0)}{\sum_{i=1}^n RS_i} \quad (33)$$

Cele influența de cele pasageri număr pe transport parametri este evident și afectează cele oportunitate de cele operațiune de cele întreg transport industrie . Cele autori de lucrări [17–20] calculate cele întrebări despre cele fezabilitate de aeroporturi funcționare conform la cele abordare de potrivire numerar fluxuri la cele economic fezabilitate de menținerea astfel de un element de cele infrastructură de cele transport industrie .

Cele autorii [20] au calculat cele praguri de rentabilitate rată de pasager trafic pentru regional aeroporturi . Pragul de rentabilitate , conform la cele autori , este cele număr de utilizatori de aeroport servicii , care oferă financiar venituri potrivit pentru cele port funcționare . Pentru a modela cele corespunzător număr de pasageri – utilizatori de cele port servicii , cele autori propus matematic modelare . Cele model pune redirecționare de cele autori pentru cele corespunzător calculul 34 este liniar :

$$TC_i = FC_i + VC_i \times Pax_i + \varepsilon_i \quad (34)$$

unde TC_i – total funcționare cost de cele aeroport ;

FC_i – constantă componentă de funcționare costuri ;

VC_i – variabilă componentă de funcționare costuri , care depinde pe cele număr de servit pasageri Pax_i .

Cele autori de cele hârtie a făcut nu determina cele sens de toate cele componente de cele propus funcție , care face acesta imposibil la complet ia în considerare acesta . Cele autori determinat că ecuația 34 dă cele dependență între funcționare costuri și cele număr de pasageri în cele formă de dependență 35:

$$TR_i = P_i \times Pax_i + u_i \quad (35)$$

unde TR_i – cele total funcționare venituri primit de cele aeroport companie .

Cele utilizare de grafic teorie și grafo-analitic analiză a fost folosit de moderni oameni de știință în modelare cele cel mai scurt distanțe între cele aeroport și cele administrativ centre de un anumit regiune (lucrările [21-24]). În [24], autori propus modelul 36:

$$L_{ik} = \min(L_{ij})(i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (36)$$

unde sunt eu cele teritoriu de cele district ;

j este cele aeroport ;

L_{ij} – geometric distanță între i și j ;

k este cele cel mai apropiat aeroport către mine;

și A_{vrea} este cele cel mai scurt Euclidian distanță .

Fiecare district este atribuit cele hinterland de cele cel mai apropiat aeroport , indiferent de dacă acesta este servit de un aeroport în sale propriu limite . Unu de cele indicatori de cele aer transport conexiune între o pereche de orașe din cele punct de vedere de pasager fluxuri este cele absolut intensitate de cele conexiune (T_{ij}), care cele autori propus la calcula conform la ecuația 37:

$$T_{ij} = I_{ij} + I_{ji}(i, j = 1, \dots, n) \quad (37)$$

unde I_{ij} și I_{ji} – aer pasager fluxuri din orașul în care orașul j și de la j la i , respectiv .

Pentru aer pasager transport , I_{ij} ar trebui practic fi egal la Eu_{ji} . Cele dominant curgere analiză a fost asemenea folosit de cele autori la rezolva anumit probleme de pasager curgere modelare .

Printre toate posibil fluxuri din unul special oraș și toate alte orașe în cele rețea , dominantă curgere analiză identifică numai cele cel mai mare curgere din sau la că oraș , ca dat în ecuația 38.

$$L_{ik} = \max \left\{ \frac{T_{ij} + T_{ji}}{O_i + D_i} \right\} \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n \quad k \in n) \quad (38)$$

unde T_{ij} și T_{ji} – sunt aer trafic fluxuri din orașul i până la j și de la j la i , respectiv ;
 Sau O_i și D_i cele total număr de aer pasageri din cele oraș și la cele orașul i , respectiv ;
 L_{ik} este „ dominantul ” curgere coeficient » al orașul i .

Printre cele multe conexiuni între i și j ($j=1, 2, \dots, n$) , conexiune $i \rightarrow k$ este „ prioritatea ” conexiune » care conține cele dominant flux . La cele aceleași timp , oameni de știință identificat criterii pentru cele formare de fluxuri de pasageri în conformitate cu cele utilitate de fiecare de cele opțiuni pentru mișcare . Cel/Cea /Cei/Cele autori de propus două modele de discret alegere , care presupune că Acolo este o scară de preferințe peste alternative și o persoană voință alege cele alternativă cu cele cel mai mare utilitate . Modelul 39 este cele cel mai simplu și pe scară largă folosit discret alegere model pentru înțelegere uman comportament :

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (j \in J_n) \quad (39)$$

unde V_{nj} este cele observat utilitate de alternativa j ;
 ε_{nj} – este cele neobservat utilitate (sau eroare termen) al alternativa j ;
 J_p este cele set de toate alternative că individ n poate alege .

Cele doilea propus modelul 40 poate Ajutor la înțelege ce cele respondent preferă printre infinit alternative . Modelul 40 presupune că cele eroare condiții (nesupravegheate utilitate) între cele alternative sunt în mod egal și independent distribuit . Cele presupunere mijloace că cele preferință între două opțiuni face nu depinde pe cele alte opțiuni în cele alegere set . În cele modelul , cel/cea/cele utilitate funcție de un individ n alegerea alternativă j printre toate alternative este dat după cum urmează :

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (j \in J_n) \quad (40)$$

unde V_{nj} este cele observat utilitate de alternativa j ;
 ε_{nj} – este cele neobservat utilitate (sau eroare termen) al alternativa j ;
 J_p este cele set de toate alternative că individ n poate alege .

Cele observat utilitate V_{nj} de alternativa j este exprimat ca urmează :

$$V_{nj} = \alpha_j + \sum_{k=1}^{K_j} \beta_k x_{nj,k} \quad (41)$$

unde α_j este o constantă favorizând alternativa j cu observat utilitate ;
 $x_{nj,k}$ sunt attribute sau explicativ variabile că mai afecta cele utilitate de alternativa j ;
 β_k este un parametru de cele explicativ variabile ;
 K_j se referă la cele număr de explicativ variabile asociat cu un alternativa j .

Prin urmare , în modelul 39, cele probabilitate că individul n alege alternativă j printre toate alternative Ioan este prezentat după cum urmează :

$$P_{nj} = \frac{\exp(V_{nj})}{\sum_{j \in J_n} \exp(V_{nj})} \quad (42)$$

Presupunerea 40 utilizată în modelul 41 este probabil la fi nerealist sub un număr de condiții . În modelul 41, cel utilitate funcție de individ n alegerea alternativa j sub cuibul b este dat ca :

$$U_{nj} = \mu_{j|b} V_{nj|b} + \varepsilon_{nj} \quad (45)$$

unde $\mu_{j|b}$ este cele scară parametru estimat din cele date , cele valoare negativ afectează cele eroare termen varianță ;

$V_{nj|b}$ este cele aceleași ca cele observat utilitate funcție în cele model ;

$\mu_{j|b} \cdot V_{nj|b}$ este cele real observat utilitate de alternativa j sub cuib b în cele model .

Cele utilitate funcție de cuibul b este calculat din cele observat utilitate de toate alternative în cele cuib , acesta este arătat în 46:

$$V_b = \lambda_b \left(\frac{1}{\mu_{j|b}} \ln \left(\sum_{j \in b} \exp(\mu_{j|b} V_{nj|b}) \right) \right) \quad (46)$$

unde λ_b – cele scară parametru asociat cu cele cuib b.

Prin urmare , raport $\lambda_b / \mu_{j|b}$ voință fi normalizat la $1/\mu_{j|b}$, ceea ce este numit cele inclusiv valoare parametru sau cele suma logaritmică parametru de cuib b și este de fapt estimat în modelul 40. Prin urmare , probabilitate că un individual alege alternativa j sub cuib b în modelul 46 a fost calculat conform la cele următorul formula 47:

$$P_{nj} = P_{nj|b} \cdot P_{nb} = \frac{\exp(\mu_{j|b} V_{nj|b})}{\sum_{j \in b} \exp(\mu_{j|b} V_{nj|b})} \cdot \frac{\exp \left(\frac{1}{\mu_{j|b}} \ln \left(\sum_{j \in b} \exp(\mu_{j|b} V_{nj|b}) \right) \right)}{\sum_{b \in B} \exp \left(\frac{1}{\mu_{j|b}} \ln \left(\sum_{j \in b} \exp(\mu_{j|b} V_{nj|b}) \right) \right)} \quad (47)$$

unde $P_{nj|b}$ – condiționat probabilitate că individul n alege alternativă j în cuib b;

P_{nb} este cele probabilitate că individul n a ales cuib b înăuntru cele set de cuiburi B.

Cele observat utilitate funcție de cele discret alegere model pentru acest studiu este propus ca 48:

$$V_j = \text{Constant} + \beta_1 \text{TravelCost}_j + \beta_2 \text{AccessTime}_j + \beta_3 \text{JourneyTime}_j + \beta_4 \text{Frequency}_j + \beta_5 \text{SeatComfortMid}_j + \beta_6 \text{SeatComfortHigh}_j \neq \quad (48)$$

unde Voiaj Cost_j este cele tarif (bilet preț sau condus cost) pentru folosind alternativă modul j;

Timp de acces_j – acces timp la cele autobuz stație sau aeroport ;

Călătorie Time_j este cele voiaj timp din cele plecare punct la cele destinație punct (ore);

Frecvență_j – număr de funcționare autobuze sau zboruri pe săptămână ;

Scaun Confort Mid_j și Scaun Confort High_j sunt manechin variabile reprezentând mediu și ridicat niveluri de scaun confort , respectiv .

La mai bine înțelege cele concurență între mașină , autobuz și aer voiaj în regional călătorie , cea autori calculat cele direct și cruce elasticități pentru voiaj cost , călătorie timp și frecvență de serviciu rezultate de modelul 47, folosind date din aer pasager și fără aer pasager respondenți , respectiv . direct elasticitate poate reprezenta cele procent schimba în cele dependent variabilă (de exemplu , probabilitate de alegerea un opțiune) a cauzat de către unul la sută schimba în cele explicativ variabilă (atribut) a interes . Cele direct elasticitate funcție de modelul 47 este arătat ca:

$$E_{X_{ik}}^{P_i} = [(1 - P_i) + (u_{j|b} - 1)(1 - P_{nj|b})] \beta_k x_{ik} \quad (49)$$

unde X_{ik} reprezintă cele explicativ variabila K a alternativa i;

P_i este cele probabilitate că individul n a ales alternativa i;

$P_{nj|b}$ – cele condițional probabilitate că individul n alege alternativa i în cele cuib b.

Pentru modelul 46, $\mu_{j|b}$ voință în schimb fi fix la 1. În adăugare , cruce elasticitate poate indică o schimbare în cele procent probabilitate a unui anumit alternativă într -o selecție scenariu datorat către un marginal schimba într -un anumit variabilă de altul alternativă . Astfel , aceasta este un important indicator că poate reprezenta cele concurență între alternative . Cel /Cea/Cei/Cele cruce elasticitate funcție este afișat ca :

$$E_{X_{ik}}^{P_i} = -P_i \beta_k x_{ik} \quad (50)$$

$$E_{X_{ik}}^{P_i} = -[P_i + (u_{j|b} - 1)P_{nj|b}] \beta_k x_{ik} \quad (51)$$

Ecuția (50) calculează cele elasticitate încrucișată de alternativa j cu respect la cele procent schimba în cele explicativ variabila k, cu condiția că i și j sunt în diferit cuiburi . Ecuția (51) se referă la la cele calcul de transversal elasticitate sub cele stare că i și j sunt din cele aceleași cuib . Cel/Cea /Cei/Cele log-probabilitate funcție este un important indicator pentru model estimare , care este cele probabilitate asociat cu selecție observare date . Cel/Cea /Cei/Cele log-probabilitate funcție de cele estimat model este dat ca :

$$LL(\beta|x, Y) = \sum_{n=1}^N \sum_{s=1}^S \sum_{j=1}^J Y_{nsj} \ln P_{nsj}(x|\beta) \quad (52)$$

unde parametrul β de atributul x este estimat de cele model ;
 N este cele număr de respondenți ;
 S este o mulțime de selecție scenarii ;
 Y_{nsj} este 1 dacă alternativa j a fost selectat , altfel acesta este 0;
 P_{nsj} – este cele estimat probabilitate de alternativă j fiind ales de individ n printre toate alternative în cele alegere set s.

Referințe

- 1) Chi , J. și Baek , J. (2012). O dinamică cerere analiză de cele unit state pasager aerian serviciu . Transport Cercetare Partea E: Logistică și Transport Review , 48(4), 755-761. doi:10.1016/j.tre.2011.12.005
- 2) Cooper , MR, Boltwood , CE și Wherry , RJ (1974). Un factor analiză de aer pasager reacții la deturnare de vânt și aeroport securitate măsuri ca înrudit la personal caracteristici și alternative la Jurnalul de științe aplicate Psihologie , 59(3), 365-368. doi:10.1037/h0036609
- 3) Cheng , S., Mu , Q., Zhang , H. și Zhang , Y. (2014). O imagine neclară decizie copac model pentru aeroport Terminal plecare pasager trafic prognoză . Lucrare prezentat la CICTP 2014 : Sigur , inteligent și Sustenabil Multimodal Transport Sisteme - Proceduri de a 14-a ediție internațională COTA Conferință de Transport Profesioniști , 11-17 ani. doi:10.1061/9780784413623.002
- 4) Xiong , H., Fan , C., Chen , H., Yang , Y., ANTWI, CO și Fan , X. (2022). Un roman abordare la aer pasager index predicție : Bazată pe pe reciproc informații principiu și sprijin vector regresie amestecat model . SAGE Open , 12(1) doi:10.1177/21582440211071102
- 5) Wang , Y., Wang , J. -, Dang , Y. -. și Wang , Z. -. (2011). O predicție model de din China aer pasager cerere . Hârtie prezentat la cele Proceduri din 2011 IEEE International Conferință pe Gri Sisteme și Inteligent Servicii , GSIS'11 - Comun cu a 15-a ediție internațională WOSC Congres pe Cibernetică și Sisteme , 347-350. doi:10.1109/GSIS.2011.6044120
- 6) Huang , F., Xiong , X., Peng , J., Guo , B. și Tong , B. (2018). RCA: Un traseu oraș atracție model pentru aer pasageri . Fizica A: Statistică Mecanică și sale Cereri , 491, 887-897. doi:10.1016/j.physa.2017.08.081
- 7) Ahmad Shafie , NE, Mohamed Kamar , H. și Kamsah , N. (2015). O simulare CFD de PM1 și CO2 din aer contaminanți într -un autobuz pasager compartiment . Jurnal Teknologi , 77(30), 35-39. doi:10.11113/jt.v77.6863
- 8) Álvarez-Albelo , CD, Hernández-Martín , R., & Padrón-Fumero , N. (2017). aer pasager îndatoriri as strategic turism Impozitare . Turism Management , 60, 442-453. doi:10.1016/j.tourman.2016.12.002
- 9) Seetaram , N., Song , H. și Page , SJ (2014). Aer pasager datorie și ieșire turism cerere din cele unit regat . Jurnal de călătorie Cercetare , 53(4), 476-487. doi:10.1177/0047287513500389
- 10) Erjongmanee , S. și Kongsamutr , N. (2018). Aer pasager estimare folosind gravitație model și învățare abordări : Caz studiu de Thailanda . Hârtie prezentat la ICAICTA 2018 - a 5-a ediție internațională Conferință pe Avansat Informatică : Concepte Teorie și Aplicații , 36-41. doi:10.1109/ICAICTA.2018.8541335
- 11) Li Long , C., Guleria , Y., & Alam , S. (2021). Aer pasager prognoză folosind neural granger cauzal Google tendință interogări . Jurnal de Aer Transport Management , 95 doi:10.1016/j.jairtraman.2021.102083
- 12) Xiong , H.-., Zhu , R.-., Ji , H., Fan , C.-., & Xu , P. (2021). Aer pasager index predicție metodă bazat În modul MI-SVR . [Cercetare privind metoda de predicție a indicelui de călătorie a pasagerilor aerieni bazată pe modelul MI-SVR] Kongzhi Yu Suc / Control și Decizie , 36(7), 1619-1626. doi:10.13195/j.kzyjc.2019.1446
- 13) Chang , Y. -. și Liao , M. -. (2008). Aer pasager percepții pe Ieșire rând locuri și zbor siguranță educație . Siguranță Știință , 46(10), 1459-1468. doi:10.1016/j.ssci.2007.11.006

- 14) Özcan , I. Ç. (2013). Aer pasager trafic și local angajare : Dovezi din curcan european Jurnal de Transport și Infrastructură Cercetare , 13(4), 336-356. doi:10.18757/ejtir.2013.13.4.3008
- 15) Profillidis , V. și Botzoris , G. (2015). Aer pasager transport și economic activitate . Jurnal de Aer Transport Management , 49, 23-27. doi:10.1016/j.jairtraman.2015.07.002
- 16) De cele Vijver , E., Derudder , B. și Witlox , F. (2016). Aer pasager transport și regional dezvoltare : Cauză și efect în europa . Promet - Traffic - Traffico , 28(2), 143-154. doi:10.7307/ptt.v28i2.1756
- 17) Wang , J., Liu , X. și Ding , J. (2019). Aer pasager voiaj prognoză model bazat pe ambele dinamic individual comportament și social influența forță . Jurnal de Algoritmi și Computațional Tehnologie , 13 doi:10.1177/1748302619881392
- 18) Lee , C.-., Wang , SW, Hsu , MK și Jan , S.-. (2018). Aer pasagerului percepție spre înainte de zbor siguranță informare videoclipuri : Oare acesta Contează ? Jurnal de Aer Transport Management , 72, 20-31. doi:10.1016/j.jairtraman.2018.07.004
- 19) Majid , MAA, Pardi , F., Amer , A., Kamdari , NAM și Selamat , SM (2019). Aer pasageri vârf curba teoremă - dovadă din ASEAN țări asiatice Economic și Financiar Recenzie , 9(3), 329-338. doi:10.18488/journal.aefr.2019.93.329.338
- 20) Zhang , Y. și Findlay , C. (2014). Aer transport politică și sale impacturi pe pasager trafic și turist fluxuri . Jurnal de Aer Transport Management , 34, 42-48. doi:10.1016/j.jairtraman.2013.07.010
- 21) Dolia , K. (mai 2020). Inginerie modele de schimbări în cele parametri de funcționare de interurban pasager transport sistem . În Al 18- lea Internațional
- 22) științific și practic conferința „ȘTIINȚĂ MODERNĂ, PRACTICĂ, SOCIETATE” (25-26 mai 2020). Boston , SUA 2020. 514 p. (p. 45).
- 23) Sisteme informaționale geografice în transporturi: un manual / K. V. Dolya, O. E. Dolya; Harkov. Universitatea Națională de Economie Urbană numită după O. M. Beketov. – Harkov: KhNUMG numită după O. M. Beketov, 2018. – 230 p.
- 24) Dolya , C. (2016). Metode de Stabilirea și Implementare cele Optimal Tarife pentru Pasager Transport / C. Dolya , O.Dolya , // American Jurnal de Trafic și Transport Inginerie — 2016. — nr. 4, 60-67.
- 25) Dolya , C. (2016). Metode de Stabilirea și Implementare cele Optimal Tarife pentru Pasager Transport / C. Dolya , O.Dolya , // American Jurnal de Trafic și Transport Inginerie — 2016. — nr. 4, 60-67.
- 26) Dolya K., Dolya O. Modelarea sistemului de funcționare a rutelor. Note științifice ale V.I. Vernadsky TNU. Serie: Științe tehnice. 2023. Volumul 34 (73) Nr. 6. P. 238–243. URL: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.6/35>
- 27) Dolia Kostiantyn , Influență de cele Sezonier Factor pe cele Distanță lungă Pasager Corespondență americană Jurnal de Date Minerit și Cunoștințe Discovery . Vol . 2, nr . 4, 2017, pp . 96-101. doi : 10.11648/j.ajdmkd.20170204.11
- 28) Dolia K., & Kobrina N. (2022). Inginerie modele de schimbări în cele parametri de funcționare de interurban pasager transport sistem internațional Știință Jurnal de Inginerie și Agricultură , 1(5), 132–138. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220105.14>
- 29) Gyulyev N. Inginerie Modele de Modificări în cele Parametri de Funcționare de Interurban Pasager Transport System / Gyulyev N., Dolia K., Dolia O. // Internațional Jurnal de Inteligent Informații Sisteme . – 2019. – Vol . 7, nr. 6. –C. 48. DOI: 10.11648/j.ijiis.20180706.11
- 30) Managementul transportului urban de pasageri: un manual / Kh.: KhNUMG, 2014. – 260 p.
- 31) Dolia V., Dolia K., Dolia O. Studiu de cele pasager trafic parametri în aer transport . Colecție de lucrări științifice ale Academiei de Stat de Reglementare Tehnică și Calitate din Odessa . 2023. Nr. 2. P. 59–68. URL: <https://doi.org/10.32684/2412-5288-2023-2-23-59-68>

32) Dolia VK, Dolia KV, Dolia OE Determinare Parametri de Funcționare de Pasager Transport Rute de Mijloace de Calculator Simulare de Procese . *Știință și Tehnică* . 2021;20(6):514-521. (În Russ .) <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2021-20-6-514-521>

33) Ponkratov , D. P. și Dolya, K. V. (2017). Sistem de constrângeri asupra parametrilor transport pasageri cu transportul public . *Visnyk Național universitate Lvivska Institutul Politehnic . Dinamica , rezistența și proiectarea mașinilor și dispozitivelor* , (866), 216-220.

34) Доля, К. В., & Доля, О. Є. Reglementarea statului și juridic sprijin pentru antreprenorial activități de afaceri entități , care furnizat servicii pentru cele transport de pasageri pe public autobuz rute în Ucraina.

35) suportului geoinformațional în condiții moderne: materialele conferinței științifico-practice a Ucrainei , dedicată celei de- a 70-a aniversări a Departamentului de Management al Resurselor Funciare și Cadastru, 27-28 septembrie 2016 / Universitatea Națională Agrară din Harkov , numită după V.V. Dokuchaev. – Kh.: KhNAU, 2016. – 301p .

36) Dolya K., Dolya O. Modelarea sistemului de funcționare a rutelor. Note științifice ale V.I. Vernadsky TNU. Serie: Științe tehnice. 2023. Vol. 35 (74) Nr. 1 2024. Partea a 2-a. P. 171–178. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.1.2/27>

37) Dolia , K., & Kobrina , N. (2024). În ceea ce privește cele aplicație de gravitație modelare rețea analiză internațională *Știință Jurnal de Inginerie și Agricultură* , 3(1), 75–81. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20240301.08>

38) Kobrina , N., Dolia , K., Dolia , O. (2024). Inginerie Modele de Modificări în cele Parametri de Funcționare de Interurban Pasager Transport Sistem . În : Nechyporuk , M., Pavlikov , V., Krytskyi , D. (eds) Integrated Tehnologii informatice în Mecanic Inginerie - 2023. ICTM 2023. Curs Note în Rețele și Sisteme , vol. 996. Springer , Cham . https://doi.org/10.1007/978-3-031-60549-9_40

39) Dolya K., Dolya O. Modelarea fluxurilor financiare în rețeaua de rute folosind exemplul transportului feroviar. *Colecție de lucrări științifice ale Academiei de Stat de Reglementare Tehnică și Calitate din Odessa* . 2024. Nr. 1. pp. 56–62.

40) Dolya K., Dolya O. Modelarea sistemului de funcționare a rutelor. Note științifice ale V.I. Vernadsky TNU. Serie: Științe tehnice. 2023. Volumul 34 (73) Nr. 6. P. 238–243. URL: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.6/35>

41) Dolia , K., & Kobrina , N. (2024). În ceea ce privește cele aplicație de gravitație modelare rețea analiză internațională *Știință Jurnal de Inginerie și Agricultură* , 3 (1), 75–81. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20240301.08>

42) Dolya V., Dolya K., Dolya O. Model de funcționare a rețelei de rute aeriene. Tehnologii intensive în știință. 2023. Vol. 59, Nr. 3. P. 315–324. <https://doi.org/10.18372/2310-5461.59.17952>

43) Dolia K., Dolia O. (2022). Modelare transport procese cu geoinformativ tehnologii [monografie]. Primedia Lansare electronică . <https://doi.org/10.46299/979-8-88722-628-6>

44) Dolia V., Dolia K., Dolia O. Studiu de cele pasager trafic parametri în aer transport . *Colecție de lucrări științifice ale Academiei de Stat de Reglementare Tehnică și Calitate din Odessa* . 2023. Nr. 2. P. 59–68. URL: <https://doi.org/10.32684/2412-5288-2023-2-23-59-68>

45) Dolya K., Dolya O. Modelarea tehnologiei transportului rutier de pasageri. *Podolskyi visnyk: agricultură, tehnologie, economie* . 2023. Vol. 40, nr. 3. P. 92–101. <https://doi.org/10.32684/2412-5288-2023-2-23-59-68>

46) Dolya K. V., Dolya O. Ye. Analiza abordărilor științifice moderne ale problemei organizării proceselor de transport în sistemele de transport de pasageri: monografie / K. V. Dolya, O. Ye. Dolya; Boston : Publicat de Primedia eLaunch . 2025. – 176 p. URL: <https://isg-onf.com/979-8-89692-748-8/>. ISBN – 979-8-89692-748-8 , DOI – 10.46299/979-8-89692-748-8

Research on passenger traffic parameters in air transport

Kostiantyn Dolia

National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”, Kharkiv, Ukraine

ORCID 0000-0002-4693-9158

Abstrac: The article is of a review nature, analyzing the problem of calculating, forming and forecasting passenger traffic over time. The study mainly used publications of scientists in the chosen field of research, covered in recent years, which provides the study with modern scientific achievements in this topic. All publications used are recognized by the scientific community and included in scientometric databases. To obtain results, the system analysis method was applied to the methods and approaches used by the authors in solving the problems of calculating passenger traffic parameters, determining the factors of their formation and modeling these flows. The article formulates the approaches and methods presented by the authors, reveals certain advantages of the solutions proposed by the authors. The results of the analysis of the development of scientific thinking on the analyzed topics are the formation of generalized conclusions on the methods of modeling individual transport processes. It is proven that modern scientists pay significant attention to modeling passenger traffic over time using mathematical modeling, in particular the theory of probability and gravity. Among the popular methods are neural network methods, computer modeling, and methods for solving problems inherent in engineering networks. As a result, a model was obtained for calculating such parameters as: the payback period of the project investment for the purchase of transport for the route, net and net discounted profit flows, maintenance costs of service personnel on the route, the passenger correspondence matrix, the volume of passenger transportation on the route between network nodes, transfer parameters, and many others. The results obtained provide the opportunity to make systemic decisions on the feasibility of certain actions in the route system and provide probable options for the operation of the route system in its management.

Keywords: passenger transport system; air transport; air transport volume; passenger flow modeling; parameters of aeronautical infrastructure.
