



TRANSPORTA UN SAKARU INSTITŪTS

Andrejs ROMĀNOVS

**DAUDZKRITĒRIJU ANALĪZES METOŽU
PIELIETOŠANA TŪRISMA INFORMĀCIJAS SISTĒMAS
IZSTRĀDĀŠANĀ**

PROMOCIJAS DARBA KOPSAVILKUMS
izvirzīts inženierzinātņu doktora zinātniskā grāda iegūšanai

Zinātņu nozare “Transports un satiksme”
apakšnozare “Telemātika un loģistika”

Promocijas darbs izstrādāts Rīgas Tehniskajā universitātē

Zinātniskais vadītājs:
Dr.habil.sc.ing., profesors
Jurijs Merkurjevs

RĪGA – 2006

338.48:004

Ro 413

Transporta un sakaru institūts

Romānovs A.

Ro 413 Daudzkritēriju analīzes metožu pielietošana tūrisma informācijas sistēmas izstrādāšanā. Promocijas darba kopsavilkums. – Rīga: Transporta un sakaru institūts, 2006. – 41 lpp.

ISBN 9984-9865-4-3

© Romānovs A., 2006

© Transporta un sakaru institūts, 2006

**PROMOCIJAS DARBS
IZVIRZĪTS TRANSPORTA UN SAKARU INSTITŪTĀ
INŽENIERZINĀTŅU DOKTORA ZINĀTNISKĀ GRĀDA
IEGŪŠANAI**

OFICIĀLIE RECENZENTI:

Dr.habil.sc.ing., profesors Leonīds Novickis
Rīgas Tehniskā universitāte, Latvija

Dr.sc.ing., Artis Teilāns
kompānija "Exigen", Latvija

Dr.habil.sc.ing., profesors Andrzej Dzelinski
Varšavas Tehnoloģiskā universitāte, Polija

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2006. gadā 19. decembrī plkst. 16:00 Transporta un sakaru institūta promocijas padomē Lomonosova ielā 1, 4-II auditorijā, Rīga, Latvija, tālr. (+371) 7100661, fakss (+371) 7100660.

APSTIPRINĀJUMS

Es apstiprinu, ka esmu izstrādājis doto promocijas darbu, kurš iesniegts izskatīšanai Transporta un sakaru institūta inženierzinātņu doktora zinātniskā grāda iegūšanai. Promocijas darbs nav iesniegts nevienā citā universitātē vai institūtā zinātniskā grāda iegūšanai.

2006. gada 1. septembris

Andrejs Romānovs

Promocijas darbs uzrakstīts latviešu valodā, tas sastāv no sešām daļām, iekļauj 53 attēlus, 30 formulas un 25 tabulas, kopumā darbs aptver 145 lapas. Bibliogrāfijā ir iekļauti 124 nosaukumi.

VISPĀRĒJAIS DARBA RAKSTUROJUMS

Pētījuma aktualitāte

Pasaules transportēšanas un tūrisma industrija ir viens no lielākajiem informācijas un komunikācijas tehnoloģiju patērētājiem. Informācijas tehnoloģiju vērtīgumu patērētājiem nosaka to spēja radīt papildu iespējas, kas atbilstoši pieprasījuma jaunajām tendencēm ļauj piedāvāt klientiem plašāku pakalpojumu klāstu, paplašināt transportēšanas un tūrisma informācijas sistēmu funkcionalitāti un tādējādi veicināt tūrisma uzņēmējdarbības konkurētspēju.

Pēdējā laikā tūrismā aug pieprasījums pēc elastīga individuālā ceļojuma (*FIT — Flexible Itinerary Tour*) veidošanas, kad, pateicoties ceļojumu pieredzes un datorzināšanu uzkrāšanai, pats tūrists individuāli kombinē dažādus ceļojuma elementus. Šī pieprasījuma apmierināšanas nepieciešamība izvirzījies par aktuālu tūrisma attīstības problēmu. Tās aktualitāte ir pierādīta ārzemju zinātnieku H. Hruškas, J. Mazaneka, A. Bodija, J. Zeleznikova, P. Boses, A. Padalas pētījumos par konsultatīvo pakalpojumu sniegšanu tūristiem.

Neraugoties uz to, ka individuālā ceļojuma izvēles sistēmas nepieciešamība tiek plaši atzīta zinātniskajos pētījumos, sistēma, kas būtu praktiski izmantojama izvēles lēmumu pieņemšanai tūrismā, joprojām nav izstrādāta. Individuālā ceļojuma izvēle, kas ir saistīta ar pieprasījumu pēc mainīgiem produktiem, kuri savukārt ir pakļauti daudzveidīgiem faktoriem, ir sarežģīts lēmumu pieņemšanas uzdevums. Turklāt ir jāņem vērā uzdevuma starpdisciplinārais raksturs, jo uzdevuma risināšanu ietekmē dažādi faktori, kas ir saistīti gan ar adekvātu matemātisko metožu izvēli, gan ar izvēles procesa informācijas nodrošinājumu.

Teorētisku un metodisku darbu, kas veltīti tūrisma informācijas sistēmu veidošanai, izmantojot individuālā ceļojuma izvēles mehānismu, un to veiksmīgās praktiskās realizācijas trūkums, kā arī šo darbu nozīmīgums konkurences apstākļos noteica promocijas darba temata izvēli un tās aktualitāti.

Šajā promocijas darbā tūrisma uzņēmējdarbības informācijas sistēmu nodrošinājuma dažādu aspektu izstrādāšana veikta, pamatojoties gan uz ārzemju zinātnieku G. Arčdeila, D. Buhaļa, H. Movlanas, V. Šertlera, P. Šeldona, R. Maklauda, Č. Parkera, M. Hamera, J. Čampija, V. Gluškova, E. Hotjašova, N. Plotņikovas, A. Gvozdenko, G. Papirjana, gan uz Latvijas zinātnieku E. Vanaga, Ž. Ilmetes,

E. Viļuma, L. Novicka, J. Merkurjeva, N. Krūmiņa darbiem. Izmantoti arī V. Praudes un J. Beļčikova darbi mārketinga jomā un O. Laričeva, B. Rua, H. Raifa, T. Sātija, A. Borisova, L. Frolovas darbi matemātiskās modelēšanas jomā, D. Bolindžera pētījumi daudzkritēriju metožu izmantošanā tautsaimniecības uzdevumu risināšanai.

Darba mērķis un uzdevumi

Promocijas darba mērķis ir teorētiskā pamatojuma un metodiskā nodrošinājuma izstrādāšana tūrisma informācijas sistēmas veidošanai ar individuālā ceļojuma izvēles mehānismu, kas balstīts uz daudzkritēriju analīzes metožu izmantošanu.

Saskaņā ar izvirzīto mērķi promocijas darbā risināšanai tiek izvirzīti šādi uzdevumi:

- informācijas tehnoloģiju un informācijas sistēmu lomas noteikšana tūrisma uzņēmējdarbības konkurētspējas paaugstināšanai;
- individuālā ceļojuma izvēles uzdevuma risināšanas nepieciešamības pamatojums, esošo izstrādņu analīze un daudzkritēriju analīzes metožu izmantošanas iespējamības pētīšana;
- ceļojuma daudzkritēriju izvēles uzdevuma modeļa izstrādāšana, praktiskā uzdevuma risināšana un risinājuma jutīguma analīze;
- tūrisma informācijas sistēmu projektēšanas teorētisko un metodoloģisko aspektu izpēte un to pilnveidošana;
- ceļojuma izvēles uzdevuma informācijas nodrošinājuma — reģionālās tūrisma informācijas sistēmas — veidošanas metodikas izstrādāšana;
- tūrisma speciālistu lomu maiņas pētīšana elastīga individuālā ceļojuma izvēles apstākļos.

Pētījuma objekti

Pētījuma objekti ir tūrisma informācijas sistēma un elastīga individuālā ceļojuma izvēle.

Pētījuma metodes

Darba pamatā ir zinātniskie pētījumi, kas balstās uz vispārējās un speciālās literatūras analīzi, Latvijas Republikas likumiem un normatīvajiem aktiem, Centrālās statistikas pārvaldes, Pasaules Tūrisma

organizācijas (WTO) un Pasaules Ceļojumu un tūrisma padomes (WTTC) statistikas datiem.

Promocijas darba izstrādes gaitā tika izmantotas vispārējās ekonomiskās un matemātiskās statistikas metodes — grupēšana, salīdzināšana, analoģu metode, kā arī matemātiskās modelēšanas, daudzkritēriju analīzes, loģistikas informācijas sistēmu projektēšanas metodes, dzīves cikla metodoloģija, uz klientu orientētā tehnoloģija, Expert Choice pakete.

Darba zinātniskais jaunieguvums

Promocijas darbā ir piedāvāta tūrisma informācijas sistēmas projektēšanas metodika, kura no pazīstamām atšķiras ar daudzkritēriju analīzes metožu izmantošanu individuālā ceļojuma izvēlei. Tās ļauj risināt aktuālu problēmu, kas saistīta ar jaunu tūrisma tendenci — pāreju no stingri paketēta ceļojuma uz elastīgu individuālu ceļojumu, kas savukārt ļauj pilnveidot tūrisma informācijas sistēmas (TIS) funkcionalitāti un palielināt uzņēmējdarbības konkurētspēju.

Pētījumu gaitā iegūti šādi zinātniskie rezultāti:

1. Pamatota daudzkritēriju analīzes metožu izmantošana individuālā ceļojuma izvēlē, noteiktas prasības izvēles procesam.
2. Izveidots ceļojuma izvēles modelis un pamatota hierarhiju analīzes metodes izmantošana uzdevuma risināšanai. Izstrādāta risinājuma jutīguma analīzes metodika.
3. Izstrādāta projektēšanas metodika individuālā ceļojuma izvēles uzdevuma informācijas nodrošinājumam — reģionālai tūrisma informācijas sistēmai.
4. Pamatota informācijas sistēmu dekompozīcija, ņemot vērā informācijas tehnoloģiju realizācijas faktorus. Izstrādāta faktoru klasifikācija un projektēšanas uzdevumi.
5. Piedāvāts elastīga individuālā ceļojuma paketes moduļu struktūras modelis un izstrādātas rekomendācijas tūrisma speciālistiem jaunajos ceļojumu izvēles apstākļos.

Teorētiskā vērtība

Darbā tiek piedāvāta jauna pieeja tūrisma produkta veidošanai, izmantojot ceļojuma izvēles mehānismu, kas balstīts uz daudzkritēriju analīzes metodēm, un ceļojuma paketes veidošanas moduļu struktūru, kas nodrošina elastīga individuālā ceļojuma veidošanu.

Darbā, balstoties uz informācijas tehnoloģiju realizācijas faktoriem, pamatota jauna informācijas sistēmu dekompozīcijas principa izmantošana ar mērķi integrēt informācijas, komunikācijas un uzvedības aspektus vienotā procesā, kas ir aktuāls mūsdienīgu izstrādājamām publiskām informācijas sistēmām.

Praktiskā vērtība

Izstrādāta tūrisma informācijas sistēmas projektēšanas metodika ar daudzkritēriju analīzes metožu izmantošanu individuālā ceļojuma izvēlei un praktiski noteikumi reģionālās tūrisma informācijas sistēmas veidošanai, kas paplašina tūrisma informācijas sistēmas funkcionalitāti atbilstoši tirgus pieprasījuma jaunajām tendencēm.

Piedāvātās informācijas tehnoloģiju realizācijas faktoru un attiecīgu aspektu klasifikācijas lietošana ļauj paaugstināt informācijas sistēmu izstrādāšanas kvalitāti un izmantošanas efektivitāti, pateicoties “cilvēka” faktora ievērošanai visa sistēmas dzīves cikla garumā.

Piedāvātā individuālā ceļojuma izvēles uzdevuma praktiskā risinājuma jutīguma analīzes metodika ar Expert Choice paketes izmantošanu atvieglo galīgā lēmuma pieņemšanu.

Izstrādātu rekomendāciju izmantošana tūrisma produkta veidošanai apstākļos, kad pats tūrists veic sev piemērotā individuālā ceļojuma izvēli, dod iespēju noteikt tūrisma speciālistu funkcijas jaunus darba apstākļos.

Darba materiālus var izmantot informācijas sistēmu projektēšanā, kā arī speciālistu sagatavošanā informācijas tehnoloģiju izmantošanai tūrisma uzņēmējdarbībā.

Pētījumu rezultātu aprobācija

Darba rezultāti tika ziņoti un guva pozitīvu vērtējumu šādās zinātniskajās konferencēs: Latvijas universitātes un a/s DATI konference “Informācijas tehnoloģija: zinības un prakse” (Rīga, 1996. g.), Latvijas universitātes zinātniskās konferences (Rīga, 1999. g., 2000. g., 2001. g.), Rostokas universitātes konference “Tourismus und Verkehr” (Rostoka, 1999. g.), Varšavas Ekonomikas augstskolas konference “Perspektywy współpracy Polska – kraje bałtyckie w kontekście europejskich procesów integracyjnych” (Varšava, 1999. g.), 6th Nordic-Baltic Conference in Regional Science “Nordic-Baltic Sea Region on the Eve of the 21st Century” (Rīga, 2000. g.), starptautiskā zinātniskā konference “Tradicionālais un novatoriskais sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā. Vide un

sabiedrība. Informācijas tehnoloģijas.” (Rēzekne, Rēzeknes augstskola, 2002. g.), starptautiskā zinātniskā konference “Uzņēmējdarbība un tās tiesiskā vide: procesi, tendences, rezultāti.” (Rīga, Biznesa augstskola “Turība”, 2002. g.), Rīgas Tehniskās universitātes starptautiskās konferences (Rīga, RTU, 2002. g., 2003. g., 2004. g.).

Darba atsevišķu pētījumu rezultāti, kas saistīti ar jaunu informācijas tehnoloģiju izmantošanu un informācijas sistēmu projektēšanu, tika izmantoti praktiskās nodarbībās priekšmeta “Automatizētā grāmatvedība” LU Ekonomikas un vadības fakultātē, lekcijuursos “Loģistikas informācijas sistēmu projektēšana” un “Vadības informācijas sistēmu projektēšana”, laboratorijas darbu un kvalifikācijas darbu vadīšanā RTU Informācijas tehnoloģiju institūta studentiem.

Promocijas darbā izstrādātos un izklāstītos metodiskos principus un pamattēzes autors ir izmantojis, projektējot dažādas nozīmes informācijas sistēmas, tajā skaitā Finanšu ministrijai, Labklājības ministrijai, Valsts ieņēmumu dienestam, kā arī uzņēmējdarbības vadības sistēmas (uz vienu no tām ir piešķirtas autortiesības), tostarp tūrisma informācijas sistēmu CRS PROVIT.

Publikācijas

Promocijas darba pamatrezultātus autors atspoguļojis 12 zinātniskajās publikācijās.

Personīgais ieguldījums

Visus darba rezultātus, kas sniegti šajā promocijas darbā, autors ieguvis patstāvīgu pētījumu ceļā.

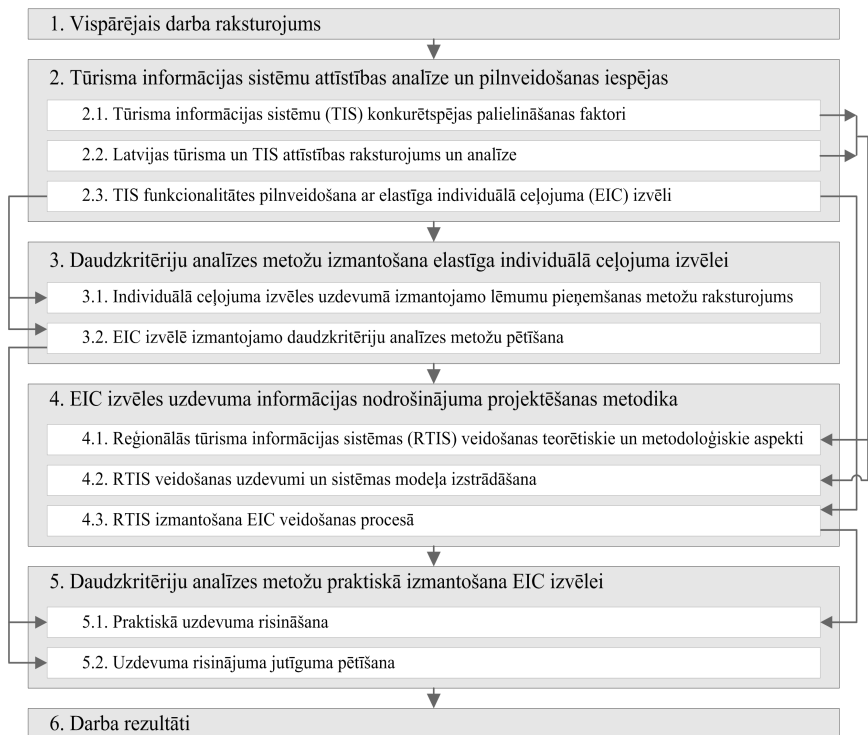
Aizstāvēšanai izvirzītās pamattēzes

1. Individuālā ceļojuma izvēles modelis, kas balstās uz daudzkritēriju analīzes metožu izmantošanu, nodrošina tūristus un tūrisma speciālistus ar individuālā ceļojuma izvēles mehānismu.
2. Hierarhiju analīzes metode vislabāk atbilst individuālā ceļojuma izvēles uzdevuma risināšanai. Jūtīguma pētīšanas metodika ļauj noteikt šī uzdevuma nejutīgu risinājumu.
3. Reģionālās tūrisma informācijas sistēmas projektēšanas metodika nodrošina elastīgu individuālā ceļojuma izvēli.

4. Informācijas tehnoloģiju realizācijas faktoru un atbilstošu aspektu klasifikācijas izmantošana ļauj paaugstināt tūrisma informācijas sistēmu efektivitāti.
5. Ceļojuma formēšanas moduļu struktūras modelis ar daudzkritēriju izvēli nodrošina elastīga individuālā ceļojuma paketes formēšanu un paplašina tūrisma speciālistu funkcijas.

Promocijas darba struktūra un apjoms

Promocijas darbs sastāv no sešām nodaļām, literatūras saraksta un pielikumiem. Darba uzbūve un nodaļu loģiskā struktūra parādīta 1. attēlā. Promocijas darba pamatteksts ir izklāstīts uz 145 lapaspusēm un paskaidrots ar 53 attēliem, 30 formulām un 25 tabulām. Literatūras sarakstā ir iekļauti 124 nosaukumi.



1. att. Darba uzbūve un loģiskā struktūra

ĪSS DARBA SATURS

Pirmajā nodaļā “Vispārējais darba raksturojums” dots izvēlētās tēmas aktualitātes pamatojums, formulēts darba mērķis, pētījuma uzdevumi, objekti un metodes, zinātniskais jaunieguvums, skaidrota darba teorētiskā un praktiskā vērtība un sniegtas aizstāvēšanai paredzētās pamattēzes.

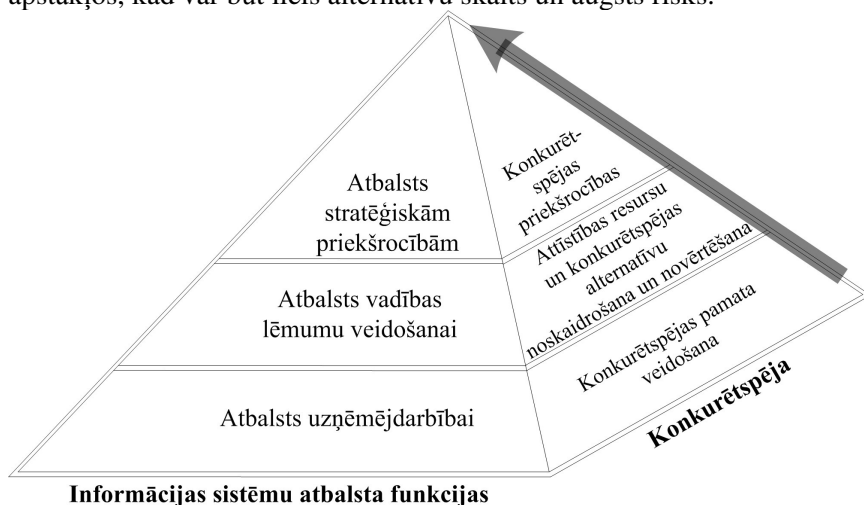
Otrajā nodaļā “Tūrisma informācijas sistēmu attīstības analīze un pilnveidošanas iespējas” pamatoti mūsdienu tūrisma uzņēmējdarbības pilnveidošanas galvenie virzieni — konkurētspējas palielināšana, izmantojot informācijas tehnoloģiju sasniegumus, un tūrisma informācijas sistēmu funkcionalitātes paplašināšana atbilstoši jaunām tūrisma ceļojuma pieprasījuma tendencēm. Pašlaik aktuālā tendence ir elastīga individuālā ceļojuma izvēle, kas dod tūristiem un tūrisma speciālistiem plašākas iespējas apmierināt pieprasījumus.

Tūrisma industrija patlaban ir kļuvusi par vienu no visstraujāk progresējošajām nozarēm pasaulē. Tās uzplaukumu lielā mērā ir sekmējusi jaunāko informācijas un komunikācijas tehnoloģiju izmantošana. Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas tūrisma attīstības pašreizējā posmā ir jāvērtē kā tūrisma uzņēmējdarbības konkurētspējas stratēģiskais resurss. Informācijas tehnoloģijas maina tūrisma organizāciju darbības noteikumus. Promocijas darbā šo izmaiņu virzieni ir apkopoti sešās grupās.

Šajā nodaļā izpētītas mūsdienu informācijas tehnoloģiju iespējas, kas kopā ar modernu vadības teoriju izmantošanu, un proti, uzņēmējdarbības procesu pārveidošanas teorijas izmantošanu, dod darbības efektivitātes paaugstinājumu. Tūrisma uzņēmējdarbības procesu pārveidošanas teorijas pamatnostādņu izmantošana, un konkrēti — klientorientētu tehnoloģiju ieviešana ar mērķi apmierināt katra klienta noteiktās prasības — ir viens no būtiskiem konkurētspējas palielināšanas virzieniem. Pētījumu rezultātā tiek izveidota konkurētspējas veidošanas piramīda (sk. 2. att.), kas attēlo informācijas sistēmu lomu organizācijas konkurētspējas veidošanā.

Konkurētspējas piramīdas pamatu zemākajā līmenī veido operatīvas darbības informācijas sistēmas, kurās informācijas automatizēta apstrāde kļuvusi par tradicionālu un kuras vienlaicīgi kļuva par konkurētspējas standartu. Vidējo līmeni veido informācijas sistēmas, kas veido atbalstu vadības lēmumu veidošanai un ļauj veikt attīstības

resursu un konkurētspējas alternatīvu noskaidrošanu un novērtēšanu. Augstākajā līmenī informācijas sistēmas veido atbalstu stratēģiskiem lēmumiem, kas ir virzīti uz konkurētspēju priekšrocību veidošanu apstākļos, kad var būt liels alternatīvu skaits un augsts risks.



2. att. Konkurētspējas veidošanas piramīda

Darbā ir noteikti informācijas tehnoloģiju stratēģiskie un taktiskie mērķi tūrisma uzņēmējdarbībā. Informācijas tehnoloģiju stratēģiskais mērķis — palīdzēt organizācijas vadībai reaģēt uz tirgus dinamiku, veidot, uzturēt un padziļināt konkurences pārakumu. Taktiskie mērķi ir orientēti uz darba ražotspējas palielināšanu, finanšu ekonomiju, labāk sagatavotiem un efektīvi pieņemtiem risinājumiem.

Latvijas iestāšanās Eiropas Savienībā rada labvēlīgus apstākļus tālākai tūrisma attīstībai valstī. Divu gadu atrašanās Eiropas Savienībā izraisīja lielu ārzemju tūristu interesi un deva stimulu tūrisma nozares attīstībai. Pirmo reizi 15 pēdējos gados Latviju vēlējas apskatīt vairāk nekā 3,5 miljonu tūristu (2005. gadā). Pēdējā laikā pasaulē, un tai skaitā Eiropā, tūrisma pakalpojumu eksporta pieauguma temps samazinājies, bet Latvijā pēdējo divu gadu laikā ir vērojams stabils pieaugums — vairāk par 7%. Neraugoties uz pēdējo gadu panākumiem, valsts maksājumu bilances dati rāda, ka tūrisma pakalpojumu eksporta īpatsvars iekšzemes kopproduktā ir ievērojami mazāks nekā Eiropas Savienības valstīs un kopā pasaulē. Starp galvenajiem Latvijas vietējā

tūrisma attīstības kavējošiem faktoriem tūrisma speciālisti min valsts un pašvaldību budžeta finansējuma un valsts atbalsta, tūrisma informācijas un reklāmas nepietiekamību.

Esošās tūrisma informācijas sistēmas nepilnīgi atbalsta tūrisma produktu patērētājus. Vietējo tūrisma informācijas sistēmu kritiska analīze ar mērķi izmantot tās kā informatīvu nodrošinājumu elastīga individuālā ceļojuma izvēlei ļāva noskaidrot sistēmu nepilnības: dažāda sistēmu izstrādāšanas kvalitāte, vairākās sistēmās informācija ir izvietota haotiski, trūkst tulkojumu svešvalodās. Galvenie trūkumi ir saistīti ar vienotas izstrādāšanas metodikas ar vienotām prasībām gan informācijas satura, gan tās izvietojuma ziņā trūkumu, kas apgrūtina pieeju informācijai un tās izmantošanu. Veiktais pētījums ļāva pamatot reģionālas tūrisma informācijas sistēmas izstrādāšanas metodikas nepieciešamību, iekļaujot tajā individuālā ceļojuma izvēles un ceļojuma elastīgas paketes izveides mehānismu.

Individuālā ceļojuma izvēles problēmas risināšanai tiek veikti vairāki pētījumi, kas ir saistīti ar konsultatīvo pakalpojumu sniegšanu tūristiem, kuru autori par pamatu pieņem modeli, kas balstās uz secīgās atlases likuma. Konsultatīvu sistēmu veidošanas esošā pieredze pierāda, ka problēmas risināšana jāveic, vienlaicīgi apskatot matemātiskos, psiholoģiskos un datorizācijas jautājumus.

Promocijas darbā ir veikta individuāla ceļojuma izvēles uzdevuma nostādne, noskaidrotas prasības individuālā ceļojuma izvēles procesam un piedāvāts uzdevuma risinājums.

Formalizēti individuālā ceļojuma izvēles uzdevumu var pierakstīt šādi:

$$C = \langle T, N, O, P \rangle, \text{ kur}$$

T — transporta veidi,

N — naktsmītnes,

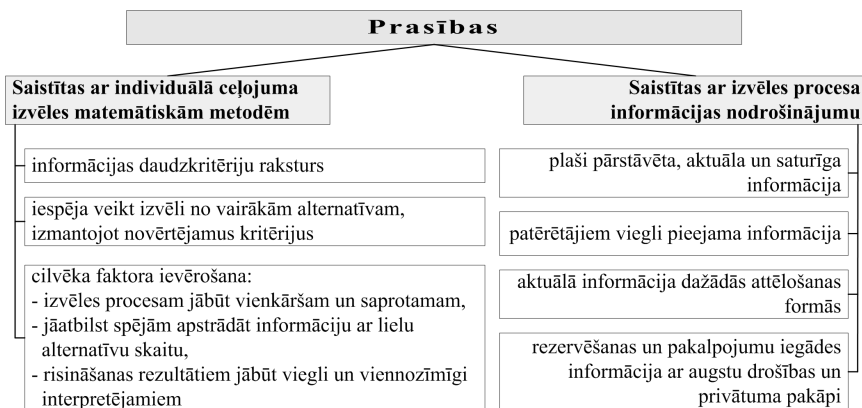
O — tūrisma objekti,

P — tūrisma pasākumi.

Individuālā ceļojuma izvēle ir sarežģīts risinājuma meklēšanas process, kas ir saistīts ar dabisku tūrisma produkta nestabilitāti un daudzām alternatīvām. Promocijas darbā ir noteiktas prasības individuālā ceļojuma izvēles procesam, kuras autors iedalījis divās grupās (sk. 3. att.):

- prasības, kas ir saistītas ar individuālā ceļojuma izvēles matemātiskām metodēm,

- prasības, kas ir saistītas ar izvēles procesa informācijas nodrošinājumu.



3. att. Prasības individuālā ceļojuma izvēles procesam

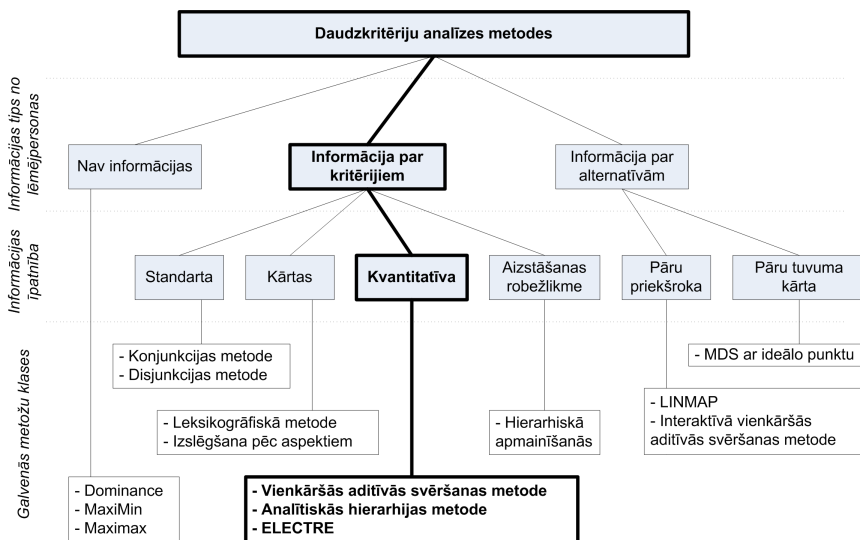
Trešajā nodaļā “Daudzkritēriju analīzes metožu izmantošana individuālā ceļojuma izvēlei” ir izpētītas risināšanā izmantojamas daudzkritēriju analīzes metodes. Galvenās prasības risināšanas metožu izvēlei ir izvēlētās metodes un uzdevuma īpatnību savstarpēja atbilstība.

Individuālā ceļojuma izvēles uzdevumu raksturo:

- pēc sistēmas tipa — individuālā lēmuma pieņemšanas uzdevums;
- pēc izvēles noteikumiem — noteiktības apstākļos;
- pēc novērtēšanas kritēriju daudzuma — daudzkritēriju uzdevums;
- pēc alternatīvu kopas tipa — diskrētais;
- pēc kritēriju skalu tipa — attiecību;
- pēc nepieciešamās informācijas tipa — kvantitatīva.

Izmantojamās metodes izvēlē ir jāņem vērā tāds svarīgs raksturojums kā nepieciešamās informācijas apjoms un sarežģītība, kas ir prasīti no lēmējpersonas metodes realizācijai. Individuālā ceļojuma izvēles uzdevumu risinās tūrists vai tūrisma speciālists — nespeciālists matemātikā. Tāpēc ir svarīgi, vai lēmējpersona velēsies izmantot subjektīvus kritērijus, kam var būt kvantitatīvas vai kvalitatīvas mērīšanas skalas, un vai persona ir spējīga to darīt. Jāņem vērā arī lēmējpersonas laika ierobežojumi.

Lēmumu pieņemšanas uzdevumu risināšanai ir piedāvātas vairākas daudzkritēriju analīzes metodes, kuras zinātniskajā literatūrā iedala pēc dažādām klasifikācijas pazīmēm. Autori piedāvā unikālas klasifikācijas, kas atbilst veikto pētījumu prasībām. Piedāvāto klasifikāciju izpēte promocijas darba autoram sniedza iespēju piedāvāt daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metožu klasifikāciju, kas ļauj ievērot individuāla ceļojuma izvēles uzdevuma īpatnības (sk. 4. att.).



4. att. Daudzkritēriju analīzes metožu klasifikācija

Par galvenajām klasifikācijas pazīmēm ir izvēlētas divas pazīmes: informācijas tips no lēmējpersonas un informācijas īpatnības. Pēc informācijas tipa izdalītas trīs grupas: informācijas nav, informācija par kritērijiem un informācija par alternatīvām. Pēc informācijas galvenajām īpatnībām izdalītas četras grupas: standarta, kārtas, kvantitatīvā, aizstāšanas robežlikme.

Ceļojuma izvēles uzdevuma īpatnības norāda uz to, ka ir nepieciešams izmantot metodes no kritēriju kvantitatīvās novērtēšanas metožu grupas: vienkāršās aditīvās svēršanas metodi (SAW), analītiskās hierarhijas metodi (AHP) un ELECTRE metodes.

Šīs metodes ļauj ievērot informācijas daudzkritēriju raksturu un veikt izvēli no vairākām alternatīvām, izmantojot kritērijus, kam ir

vērtēšanas skala. Darbā veikta šo metožu izpēte un salīdzinoša analīze. Tiek noskaidrotas metodes raksturojošās pozitīvās īpašības un metodoloģiskās atšķirības, kas skar lēmējpersonas prioritātes formēšanas procesu un kritēriju vērtēšanas procesu (sk. 1. tab.).

1. tabula

Daudzkritēriju analīzes metožu raksturojums

Īpašības	AHP	ELECTRE I	SAW
Kopējās pozitīvās īpašības:			
⇒ noteiktības apstākļi, ⇒ ievēro daudzkritēriju noteikumus, ⇒ kritēriji ar novērtējuma skalu, ⇒ atbalsta individuālu lēmumu pieņemšanas uzdevumus, ⇒ uzdevuma vai lēmējpersonas priekšstata korekcijas iespēja			
Metodoloģiskās atšķirības:			
⇒ uzdevuma dekompozīcija	hierarhiskā struktūra	nav	nav
⇒ lēmējpersonas prioritātes formēšana	problēmas analīzes laikā	līdz metodes izmantošanai	līdz metodes izmantošanai
⇒ kritēriju vērtēšana	satur vērtēšanas mehānismu	prasa iepriekš novērtētus kritērijus	prasa iepriekš novērtētus kritērijus
Lietotāja mijiedarbība ar uzdevuma risināšanu:			
⇒ grūtības ekspertu informācijas apstrādei	nav	ir	nav
⇒ atbilstība intuitīvajam priekšstatam	jā	nē	jā

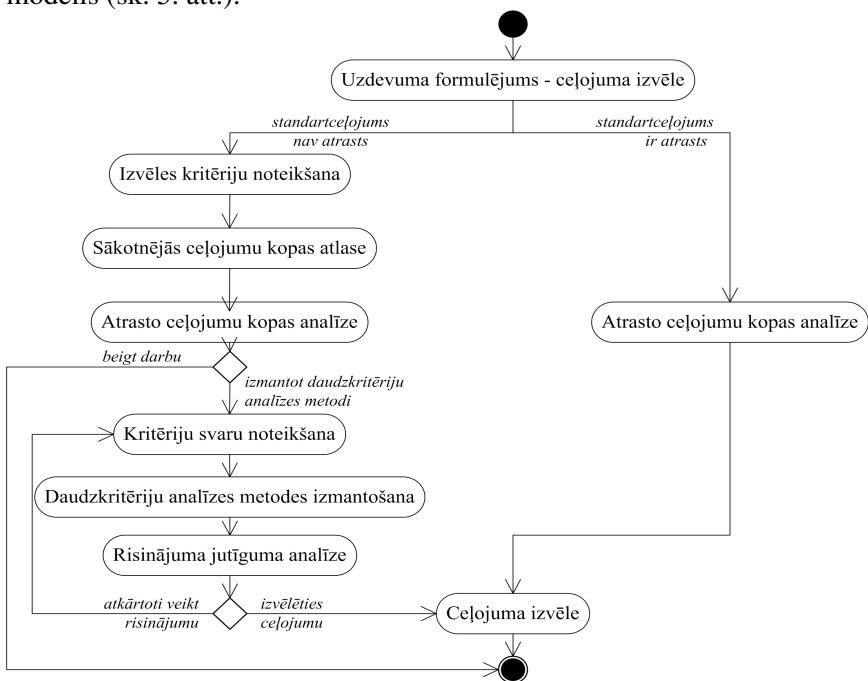
Metodoloģiskās pamatatšķirības ir šādas:

- lēmējpersonas priekšrocības formēšana notiek problēmas analīzes laikā (ELECTRE I un vienkāršās aditīvās svēršanas metode) vai līdz metodes izmantošanai (analītiskās hierarhijas metode);

- metode satur kritēriju vērtēšanas mehānismu (analītiskās hierarhijas metode) vai metodes izmantošana prasa iepriekš novērtētus kritērijus (ELECTRE I un vienkāršās aditīvās svēršanas metode).

Pastāv atšķirības arī lietotāju lomā uzdevuma risināšanas gaitā, kā arī metožu atbilstībā lietotāju intuitīvam priekšstatam. ELECTRE I metode noteikti prasa kvalificēta konsultanta palīdzību problēmas analīzes, prioritāšu noskaidrošanas un metodes izmantošanas laikā. AHP metode izceļas ar vienkāršību, ir vairāk saprotama lietotājam un dod labu atbilstību lietotāja intuitīvam priekšstatam.

Darbā ir izstrādāts elastīga individuālā ceļojuma izvēles uzdevuma modelis (sk. 5. att.).



5. att. Elastīga individuālā ceļojuma izvēles procesa modelis

Ceļojuma izvēles process ir trīs posmu process:

1. Prasību formulējums ceļojumam un standartceļojuma meklēšana.

2. Ja standartceļojums nav atrasts, veic izvēles kritēriju noteikšanu un formē sākotnēju ceļojumu sarakstu.
3. Ja ceļojumu sākotnējs saraksts ir garš, tad ar daudzkritēriju analīzes metodes izmantošanu veic labākā ceļojuma izvēli no pēdējā saraksta.

Ceturtajā nodaļā “Elastīga individuālā ceļojuma izvēles uzdevuma risināšanas informācijas nodrošinājuma projektēšanas metodika” tiek veikta ceļojuma izvēles uzdevuma informācijas nodrošinājuma — reģionālās tūrisma informācijas sistēmas (RTIS), projektēšanas teorētisku un metodisku aspektu pētīšana.

Pētīšanas rezultātā informācijas sistēmu veidošanas metodiskie principi tiek papildināti ar principu, kas ir saistīts ar pastiprinātu “cilvēka” faktora nozīmi mūsdienu tirgus apstākļos. Šīm nolūkam darba autors informācijas sistēmu projektēšanā piedāvā izmantot jaunu pieeju sistēmu dekompozīcijai, balstoties uz informācijas tehnoloģiju realizācijas faktoriem. Izdalīti divi galvenie faktori — humanitārais un nehumanitārais faktors, pamatota šo faktoru nozīme un vieta informācijas sistēmas veidošanas un izmantošanas procesā.

Veikta faktoru atsevišķu aspektu strukturēšana (sk. 2. tab.) un izstrādāti katra aspekta satura projektēšanas uzdevumi visā sistēmas dzīves cikla garumā (sk. 3. tab.).

2. tabula

Humanitāro un nehumanitāro faktoru atsevišķu aspektu projektēšanas uzdevumi

Aspekti	Projektēšanas uzdevumu saturs
Subjektu aspekts	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lietotāju datorizglītības pakāpes noteikšana (S_1). 2. Lietotāju sagatavošanas līmeņa noteikšana un apmācības programmu izvēle vai izstrādāšana (S_2). 3. Lietotāju apmācība (S_3).
Motivācijas aspekts	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lietotāju personiskās ieinteresētības pamata noskaidrošana informācijas tehnoloģiju līdzekļu izmantošanā (M_1). 2. Pretestības neitralizēšanas pasākumi (M_2).

2. tabulas turpinājums

Aspekti	Projektēšanas uzdevumu saturs
Organizatoriskais aspekts	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sadarbības procedūru organizēšana starp atsevišķiem lietotājiem, to grupām un struktūrvienībām darbības procesā (O_1). 2. Sadarbības procedūru organizēšana starp datorizētām un nedatorizētām darba vietām (O_2).
Informācijas aspekts	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informācijas aspekta projektēšanas stratēģijas izvēle (I_1). 2. Vadības sistēmas dažāda detalizācijas līmeņa informācijas modeļu izstrādāšana (I_2). 3. Datubāzes sastāva un struktūras noteikšana (I_3).
Tehniskais aspekts	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nepieciešamo tehnisko līdzekļu konfigurācijas noteikšana (T_1). 2. Sistēmisko programmlīdzekļu konfigurācijas noteikšana (T_2).
Lietišķais aspekts	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatizējamā informācijas procesa tipa noteikšana (L_1). 2. Vadības sistēmas funkcionālo modeļu izstrādāšana dažādos projektēšanas posmos ar dažādu detalizācijas pakāpi (L_2). 3. Lietotāju saskarnes koncepcijas izstrādāšana (L_3). 4. Profesionāli orientētas, funkcionālas, komercijas programmatūras noteikšana vai to izstrādāšana (L_4).

Sistēmu dekompozīcija, balstoties uz informācijas tehnoloģiju realizācijas faktoriem, projektējot sistēmas, dod iespēju integrēti un savstarpēji saistīti skatīt informācijas, tehniskus, organizatoriskus, subjektu, motivācijas un lietišķus informācijas tehnoloģiju realizācijas aspektus, kas paaugstina informācijas sistēmu izstrādāšanas un izmantošanas efektivitāti.

Humanitāro un nehumanitāro faktoru atsevišķu aspektu realizācija IS dzīves ciklā

Plānošana	Analīze	Projektēšana	Ieviešana	Lietošana
Problēmas izpēte un datorizēta risinājuma nepieciešamības pētīšana	Informatīvo vajadzību definēšana un sistēmas konfigurācijas izstrāde	Detalizēta projekta izstrādāšana	Resursu izpēte un sagatavošana. Programmu instalācija un programmu iegāde. Personāla apmācība	Sistēmas ekspluatācija
S_1	I_1	O_1	S_2	O_1
M_1	I_2	O_2	S_3	M_1
	L_1	I_3	L_4	M_2
	L_2	L_4	O_2	
	L_3	T_1	M_1	
	O_1	T_2	M_2	
	O_2			

Pašlaik ir izveidojies plašs informācijas sistēmu projektēšanas metožu klāsts. Darbā ir izpētītas esošās projektēšanas metožu klasifikācijas un papildus klasifikācijām, kas balstītas uz atsevišķām pazīmēm, veikts klasifikācijas metožu apkopojums, kas atšķiras ar kompleksu pieeju klasificējamu pazīmju kopumam (sk. 4. tab.). Kompleksas projektēšanas metožu klasifikācijas izmantošana vienkāršo projektēšanas metodes izvēli un ļauj to veikt pamatoti.

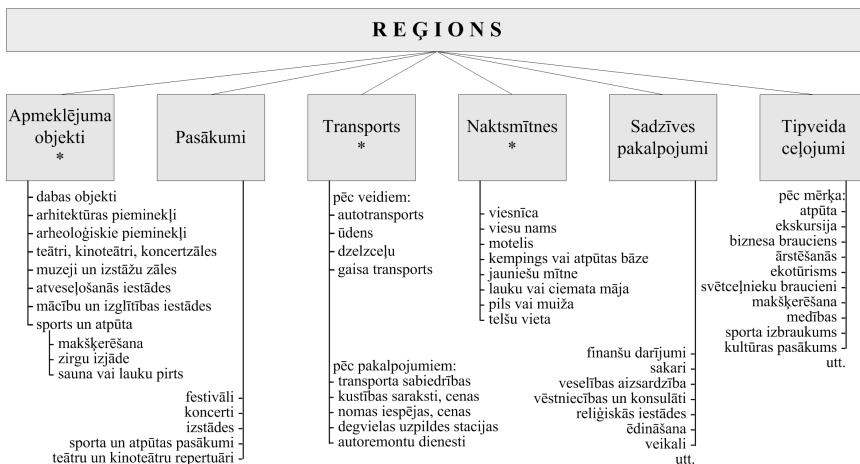
Pamatojoties uz projektēšanas teorētisko un metodoloģisko jautājumu pētījumu rezultātiem un šī darba autora piedāvātiem principiem, ir izstrādāti reģionālās tūrisma informācijas sistēmas (RTIS) veidošanas metodika un praktiski noteikumi sistēmas realizācijai. Autors piedāvā RTIS skatīt kā tūrisma informācijas izziņas sistēmu, kas satur detalizētu aktuālu informāciju par reģiona tūrisma piedāvājumiem un pakalpojumiem un interaktīvā režīmā sniedz maksimumu derīgas informācijas tūrisma tirgus profesionāļiem un tūristiem ar iespēju veikt elastīga individuālā ceļojuma izvēli. Darbā formulēti reģionālās tūrisma

informācijas sistēmas pamatuzdevumi, izstrādāts sistēmas arhitektūras modelis, datubāzes struktūra un sastāvs (sk. 6. att.).

4. tabula

Projektēšanas metožu klasifikācija

Klasifikācijas pazīme Projektēšanas tehnoloģiju klase	Pēc automatizācijas līdzekļu izmantošanas līmeņa	Pēc tipveida projektu risinājumu izmantošanas līmeņa	Pēc sistēmas dekompozīcijas līmeņa	Pēc projektu risinājumu adaptācijas līmeņa	Pēc izmantojamiem projektēšanas līdzekļiem	Pēc izmantojamās projektēšanas metodoloģijas
Kanoniskā projektēšana	Manuālā projektēšana	Oriģinālā projektēšana	Elementu metode	Rekonstrukcija	Atbalsta atsevišķas projektēšanas operācijas un apstrādes procesu procedūras	Procedūrorientētā oriģinālā projektēšana
Industriālā projektēšana	Daļēji automatizētā (tipveida) projektēšana	Tipveida (montāžas) projektēšana	Elementu metode Apakšsistēmu metode Objektu metode	Modeļa parametrizācija un restrukturizācija (EIS konfigurācija)	Atbalsta atsevišķus projekta komponentus, savstarpēji saistītu komponentu kompleksus (projekta daļas, projektus). Izmanto parametriski un modeļorientētas tehnoloģijas	Funkcionāli (struktur-) orientētā projektēšana. Raksturīga moduļu pieeja ar tipveida elementu: TPR, LPP, tipveida projektu izmantošanu
	Automatizētā projektēšana	Oriģinālā projektēšana	Objektu metode	Modeļa restrukturizācija (EIS ģenerācija)	Atbalsta projekta izstrādi ar CASE - līdzekļiem. Izmanto funkcionāli un objektorientētās CASE un RAD tehnoloģijas	Objektorientētā projektēšana. Raksturīga izstrādes komponentu atkārtota izmantošana



* - satur ekspertu novērtējumus

6. att. Reģionālās tūrisma informācijas sistēmas informācijas sastāvs

Tūrisma produktu virzības un noieta pasākumu nodrošināšanai ir paredzēta reģionāla kooperācija integrētās informācijas sistēmas kopīgai izstrādāšanai un izmantošanai. Reģionālās sadarbības shēma veidota, ņemot vērā apsvērumu, ka tūrisma produktu virzība patērētājiem prasa ievērojamus finanšu resursus, kas reģioniem, kur tūrisms tikai sāk attīstīties, ir pārāk lieli.

Piedāvātā reģionālā tūrisma informācijas sistēma ir izstrādāta, ievērojot mūsdienu sistēmu veidošanas metodoloģijas un tehnoloģijas. Balstoties uz sistēmu dzīves cikla metodoloģiju, izstrādāta reģionālā tūrisma informācijas sistēmas realizācijas shēma, kas aptver visu tūrisma informācijas sistēmas dzīves ciklu, sākot ar plānošanas fāzi un beidzot ar lietošanas fāzi.

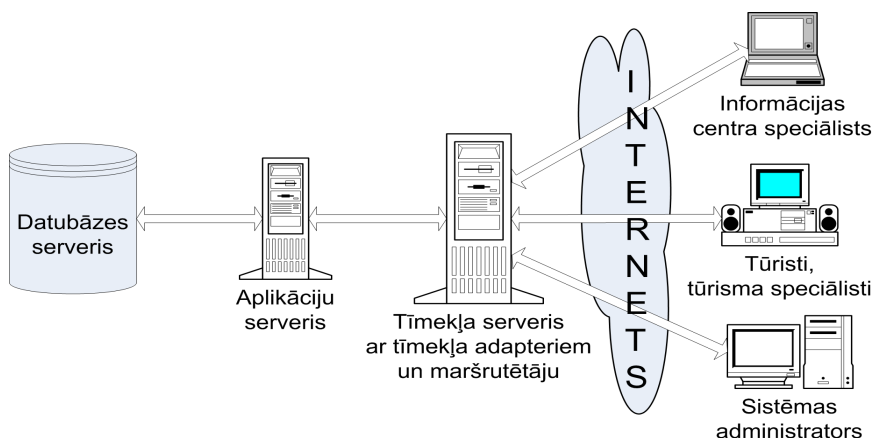
Sistēmā ir realizēti šī darba autora piedāvātie informācijas sistēmu projektēšanas humanitārie faktori, tādi kā informācijas piegādātāju un RTIS profesionāļu lietotāju vispusīga piesaiste informācijas sistēmas izstrādāšanai, sākot ar asociācijas veidošanas brīdi, kad tiek apspriesta ideja par informācijas centra un asociācijas veidošanu, un visā sistēmas projektēšanas laikā. Šāda pieeja ar "cilvēka" faktora ievērošanu ļauj izveidot kvalitatīvu un cilvēkam draudzīgu sistēmu.

RTIS pamatojas uz klientorientētu tehnoloģiju, kas ļāva realizēt mūsdienīgas prasības sistēmām. Tā, klientu jeb lietotāju prasību apmierināšana pēc aktuālas un detalizētas informācijas par tūrisma produktiem un pakalpojumiem, viegla piekļūšana nepieciešamai informācijai, individuālā ceļojuma izvēles nodrošināšana un elastīga ceļojuma paketes formēšana, tika ņemtas par pamatu sistēmas informācijas un funkcionālā modeļu izstrādāšanā.

RTIS veidota uz loģistikas metodoloģijas pamatnostādņēm: sistēmas pieeja, atklātā sistēma, sistēmas nepārtrauktas attīstības princips, informācijas integrācijas princips, centralizācijas un decentralizācijas principi.

Sistēma veidota uz sistēmu pieejas pamata, ņemot vērā daudzveidīgās saites, kas pastāv tūrisma nozarē starp pakalpojumu ražotājiem un to patērētājiem. Organizatoriskajā līmenī ir paredzēta kooperācija starp tūrisma pakalpojumu sniedzējiem, patērētājiem un reģionālu informācijas centru. RTIS veidota kā atklāta sistēma, kuras realizācija balstās uz sistēmas nepārtrauktas attīstības principa ievērošanu. Sistēmas kodolu veido tūrisma informācijas sistēma, ko tālāk iespējams papildināt ar rezervēšanas un norēķinu sistēmām un citiem funkcionālajiem moduļiem.

RTIS veidošanā tiek izmantoti centralizācijas un decentralizācijas principi. Tūrisma informācijas radīšana un izmantošana ir decentralizēta: informāciju veido paši tūrisma asociācijas dalībnieki, to izmanto kā paši dalībnieki, tā arī tūristi no visas pasaules. Informācijas apkopošana un glabāšana notiek centralizēti reģionālā informācijas centrā vienotā datubāzē. Tādējādi realizējas arī informācijas integrācijas princips. Tūrisma informācijas sistēmas arhitektūras modelis (sk. 7. att.) sastāv no četriem loģiskiem blokiem: datubāze, aplikāciju serveris, tīmekļa serveris ar tīmekļa adapteriem un maršrutētāju, lietotāju saskarne.



7. att. Reģionālās tūrisma informācijas sistēmas arhitektūras modelis

Šis modelis dod iespēju realizēt sistēmai izvirzītus uzdevumus, un dod tūristam detalizētu aktuālo informāciju par viņam interesējošo tematu, dod iespēju nelielām tūrisma firmām ne pārāk dārgi un efektīvi virzīt tirgū savus piedāvājumus, papildināt tradicionālus mārketinga kanālus ar vispusīgu informāciju analīzes veikšanai. Uz izstrādātā modeļa pamata ir iespējams izveidot atklātu ekonomisku sistēmu tūrisma pakalpojumu pārdošanai elektroniskā formā.

Elastīga individuālā ceļojuma veidošanai darbā tiek piedāvāta paketes formēšanas moduļu struktūra. Atsevišķus tūrisma pakalpojumus tūrists var iegādāties tieši no piegādātājiem, daļu — no tūrisma informācijas sistēmām un daļu — ar tūrisma aģentu palīdzību. Tādējādi tūristam tiek radīta iespēja formēt elastīgu individuālā ceļojuma paketi.

Pašlaik diskutējama jautājuma par tūrisma speciālistu lomu un vietu tūrisma produkta veidošanā jaunos apstākļos, kad pats tūrists individuāli kombinē dažādus ceļojuma elementus, risināšanai tiek izstrādātas rekomendācijas tūrisma speciālistiem. Speciālistu funkcijas jaunajos apstākļos ir attēlotas 5. tabulā.

5. tabula

Tūrisma aģentu un operatoru funkcijas

Tūrisma aģenti	Tūrisma operatori
<p>⇒ saglabā tirgus kontroli;</p> <p>⇒ pildīs elektroniskās tūrisma aģentūras funkcijas;</p> <p>⇒ veiks kvalitatīvāku klientu apkalpošanu.</p>	<p>⇒ pamatfunkcijas saglabājas, pateicoties labāku cenu piedāvājumam, rezervēšanas nodrošinājumam, garantijām konfliktu situācijās</p> <p>⇒ paplašināsies tirgdarbības funkciju pildīšanas iespējas, faktiski vairāk pildīs tirgdarbības sabiedrības lomu</p>

Lai gan atsevišķus tūrisma pakalpojumus tūrists iegādāsies tieši no piegādātājiem, tūrisma operatori un tūrisma aģenti paliek par svarīgāko šīs koncepcijas sastāvdaļu. Šādos apstākļos tūrisma speciālistu (aģentu un operatoru) loma tūrisma produktu tirgū mainās: tūrisma aģentūrām būs jāveic galvenokārt elektroniskās tūrisma aģentūras funkcijas, un tūrisma operatori šajā gadījumā vairāk pildīs mārketinga sabiedrību lomu.

Piektajā nodaļā “Daudzkritēriju analīzes metožu praktiskā izmantošana elastīga individuālā ceļojuma izvēlei” veikta individuālā ceļojuma izvēles praktiskā uzdevuma nostādne un risināšana, kā arī iegūto risinājumu salīdzinoša analīze un jutīguma analīze.

Individuālā ceļojuma izvēles uzdevums formulēts šādi. Tūrists, plānojot atvaļinājuma laiku, izvirza prasības ceļojumam:

- atpūtas vieta — Vidzemes reģions,
- naktsmītne — lauku vai ciemata māja,
- atpūtas veidi: makšķerēšana, zirgu izjāde, sauna vai lauku pirts,
- pakalpojumu (naktsmītnes un atpūtas veidu) kvalitāte — pēc iespējas labākā,
- pakalpojumu cena — pēc iespējas zemākā.

Uzdevuma risināšanai ir jāsaprot alternatīvu novērtēšana, tātad naktsmītņu un atpūtas veidu kvalitātes novērtēšana. Promocijas darba izstrādātāja RTIS datubāze satur naktsmītņu un atpūtas veidu kvalitātes vērtējumus, kas ir ņemti no tūrisma nozarē pieņemtajiem standartiem, un proti — no vienas (zemākā kvalitāte) līdz četrām (labākā kvalitāte) zvaigznēm.

Ar analītiskās hierarhijas metodi, pieaicinot ekspertus, pāru salīdzināšanas ceļā pēc deviņu punktu skalas veikta katra standarta vērtējuma skaitliskās vērtības noteikšana. Apstrādes matrica ir parādīta 6. tabulā. Atgriezeniskās vērtības matricā aizpildās automātiski.

6. tabula

Ekspertu vērtējumi

	****	***	**	*	Pašvektoru komponenšu vērtējumi	Normalizētie prioritāšu vektora vērtējumi
****	1,000	3,000	5,000	9,000	3,409	0,565
***	0,333	1,000	3,000	7,000	1,627	0,270
**	0,200	0,333	1,000	5,000	0,760	0,126
*	0,111	0,143	0,200	1,000	0,237	0,039

Kritēriju relatīva svarīguma noteikšanu lietotāji veic, izmantojot attiecību svarīguma klasifikatoru (sk. 7. tab.), kas ir veidots uz attiecību relatīvā svarīguma deviņu punktu skalas pamata un satur katra skalas punkta atšifrējumu kompaktā veidā.

7. tabula

Attiecību svarīguma klasifikators

Svars	Nosaukums	Svars	Nosaukums
1	vienāds svarīgums	6	gandrīz būtisks pārākums
2	ļoti viegls pārākums	7	būtisks pārākums
3	viegls pārākums	8	stiprs pārākums
4	gandrīz ievērojams pārākums	9	ļoti stiprs pārākums
5	ievērojams pārākums		

Par uzdevuma informācijas avotu izmantota RTIS datubāze. No datubāzes atlasē ceļā veikta ceļojumu sākotnējā saraksta formēšana (sk. 8. tab.). Atlasē rezultātā tika piedāvāti 15 varianti. No tik gara saraksta

veikt labākā varianta izvēli cilvēkam ir grūti. Pēc psihologu apgalvojumiem izvēli var veikt, ja objektu skaits nepārsniedz 7 ± 2 . Tāpēc no iegūta saraksta labākā ceļojuma izvēle jāveic ar daudzkritēriju analīzes metodēm.

8. tabula

Ceļojumu sākotnējais saraksts (fragments)

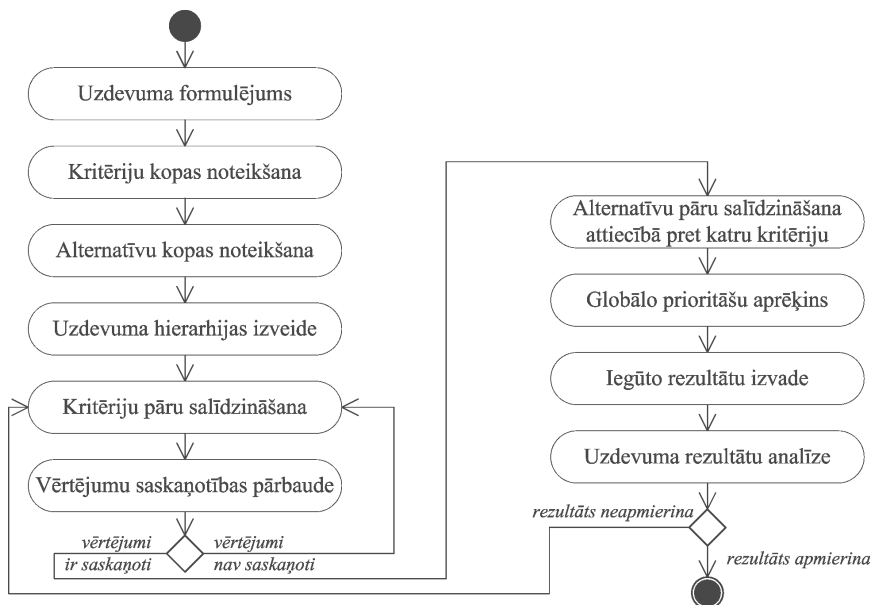
Kods	Nosaukums	Nakts- mītne	Atpūtas veids			Cena par 1diennakti (Ls)
			Zirgu izjāde	Makšķe- rēšana	Sauna vai pirts	
A ₁	Zaķi	****	***	****	****	160,00
A ₂	Mūrnieki	**	****	****	***	90,00
A ₃	Denderi	***	***	***	***	140,00
A ₄	Upeskrasti	****	****	*	**	120,00
A ₅	Saulgozes	*	****	****	**	80,00
...

Labākā ceļojuma izvēle no pēdējā saraksta tiek veikta ar trim daudzkritēriju analīzes metodēm — ar analītiskās hierarhijas metodi, ar ELECTRE I un ar vienkāršās aditīvās svēršanas metodi.

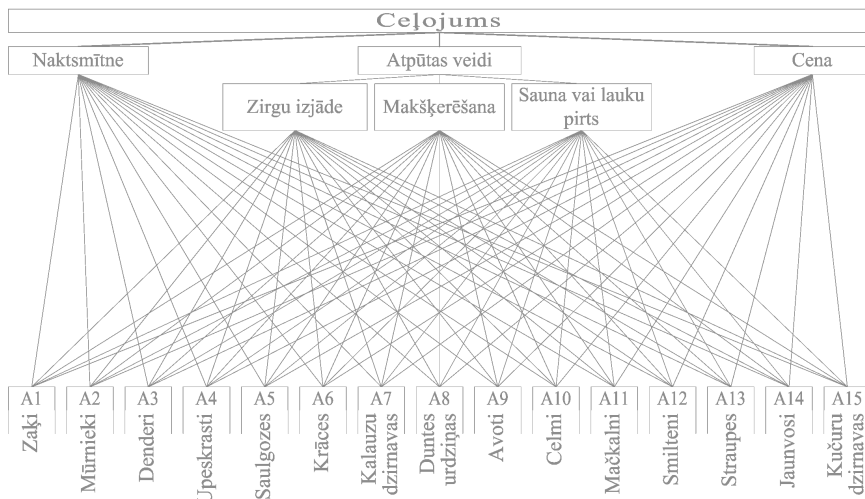
Darbā ir izveidots uzdevuma risinājuma algoritms ar analītiskās hierarhijas metodi (sk. 8. att.)

AHP metodes izmantošanai ir veikta uzdevuma dekompozīcija un to attēlošana hierarhijas formā (sk. 9. att.). Reģiona izvēle ir veikta sākotnējās atlases posmā, un uzdevuma prasībām atbilst trīs līmeņu hierarhija ar trim pirmā līmeņa kritērijiem, trim otrā līmeņa kritērijiem un 15 alternatīvām.

Risinot uzdevumu, uz ekrāna lietotājs redzēs attiecību svarīguma klasifikatoru un jautājumus, uz kuriem ir jāatbild. Elementu salīdzināšanai pa pāriem lietotājam katrā elementu pāri ir jāatbild uz diviem jautājumiem, kuri formējas automātiski. Programmā ir paredzēta jautājumu veidošana no standartfrāzēm, piemēram, “kas Jums ir svarīgāks — <pirmā kritērija nosaukums> vai <otra kritērija nosaukums>?” un “cik lielā mērā?”.



8. att. Uzdevuma risināšanas algoritms ar AHP metodi



9. att. Uzdevuma dekompozīcija hierarhijas formā

Redzamajā piemērā, salīdzinot kritērijus “naktsmītne” un “atpūtas veids”, tūrists izvēlējās kritēriju “atpūtas veids” kā svarīgāku par kritēriju “naktsmītne” un novērtēja, ka kritērijam “atpūtas veids” ir gandrīz būtisks pārkāpums (svars — 6), salīdzinot ar kritēriju “naktsmītne”. Tūrista vērtējumus ieraksta matricā (sk. 9. tab.) un veic risināšanu.

9. tabula
Kritēriju “naktsmītne”, “atpūtas veids” un “cena” pāru salīdzinājums

	Nakts- mītne	Atpūta	Cena	Pašvektoru komponenšu vērtējumi	Normalizētie prioritāšu vektora vērtējumi
Nakts- mītne	1,000	0,167	0,200	0,322	0,081
Atpūta	6,000	1,000	2,000	2,289	0,577
Cena	5,000	0,500	1,000	1,357	0,342

Analoģiski tūrists veic visu kritēriju pāru salīdzināšanu visos līmeņos. Pēc tam, izmantojot iepriekš sagatavotu alternatīvu novērtēšanu, tiek veikta alternatīvu pāru salīdzināšana pēc katra kritērija.

Tālāk veikts starprezultātu apkopojums (sintēze), lai tādējādi iegūtu gala rezultātu — vispārējās prioritātes. Uzdevuma risinājuma fragments dots 10. tabulā.

10. tabula
Uzdevuma risinājums ar AHP metodi (fragments)

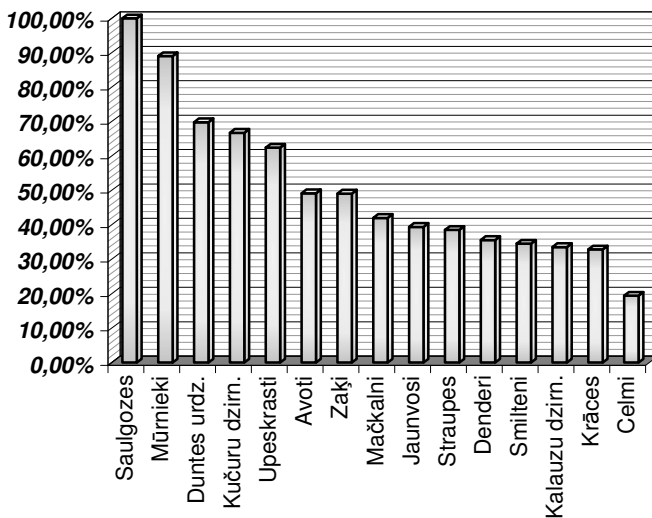
Alternatīvas		Kritēriji					Vispārējās prioritātes
		Nakts mītne	Makšše rēšana	Zirgu izjāde	Sauna vai pirts	Cena	
		Prioritātes vektora skaitliskā vērtība					
		0,081	0,401	0,132	0,044	0,342	
A ₁	Zaķi	0,145	0,063	0,131	0,159	0,009	0,064
A ₂	Mūrnieki	0,030	0,142	0,131	0,073	0,108	0,117
A ₃	Denderi	0,067	0,063	0,058	0,073	0,015	0,047
A ₄	Upeskrasti	0,145	0,142	0,009	0,032	0,030	0,082
A ₅	Saulgozes	0,010	0,142	0,131	0,032	0,160	0,131
...

Uzdevuma risināšanas rezultāti lietotāju ērtai uztverei ir attēloti atbilstoši procentuālai sakritībai ar pieprasījumu dilstošā secībā saraksta veidā (sk. 11. tab.) un grafiskajā formā (sk. 10. att.). Par 100 % ir pieņems labākais ceļojums.

11. tabula

Uzdevuma risinājuma ar AHP metodi rezultāts (fragments)

Kods	Alternatīvas	Rezultāts	Vērtība %
A ₅	Saulgozes	0,131	100,00%
A ₂	Mūrnieki	0,117	89,04%
A ₈	Duntes urdziņas	0,092	69,84%
A ₁₅	Kučuru dzirnavas	0,088	66,75%
A ₄	Upeskrasti	0,082	62,42%
...



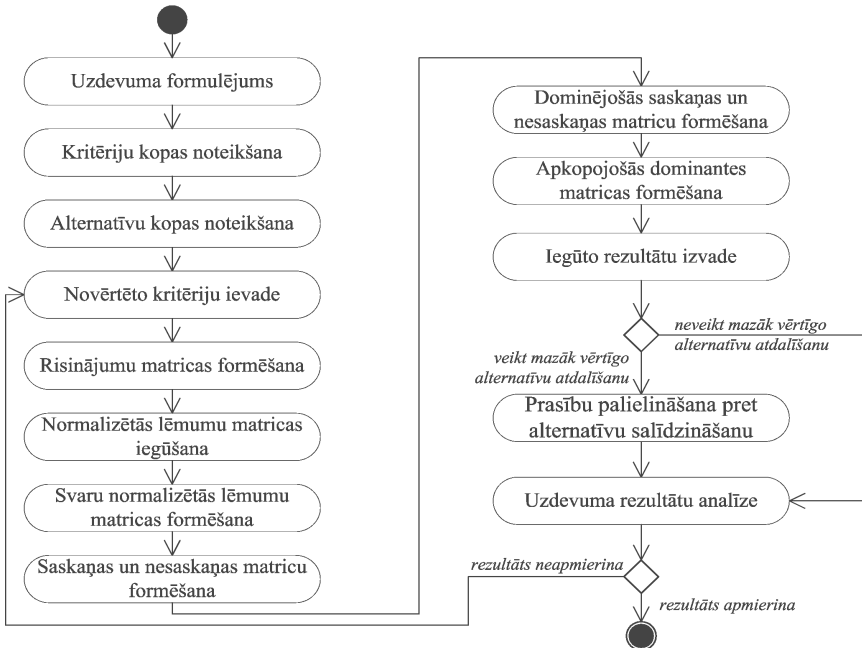
10. att. Uzdevuma risinājuma ar AHP metodi rezultāts grafiskajā formā

Uzdevuma risināšanai ar ELECTRE I metodi ir nepieciešami iepriekš novērtētie kritēriji. Metodei nav kritēriju vērtēšanas mehānisma, tāpēc praktiskā uzdevuma risināšanai ir izmantoti kritēriju svaru vērtējumi, kas iegūti ar AHP metodi (sk. 12. tab.).

Kritēriju novērtējums metodei ELECTRE I

Kods	Kritērijs	Svars	Min. vai maks.
K_1	naksmmītne	0,081	maks.
K_2	makšķerēšana	0,401	maks.
K_3	zirgu izjāde	0,132	maks.
K_4	sauna vai lauku pirts	0,044	maks.
K_5	cena	0,342	min.

Kritēriju svaru vērtējumus izmanto kā ieejas informāciju. Uz tās pamata, ievērojot ceļojumu sākotnējā saraksta vērtējumus, formējas alternatīvu vērtēšanas matrica un tiek veikts uzdevuma aprēķins. Uzdevuma risināšanas algoritms ar ELECTRE I metodi ir parādīts 11. attēlā.



11. att. Uzdevuma risināšanas algoritms ar ELECTRE I metodi

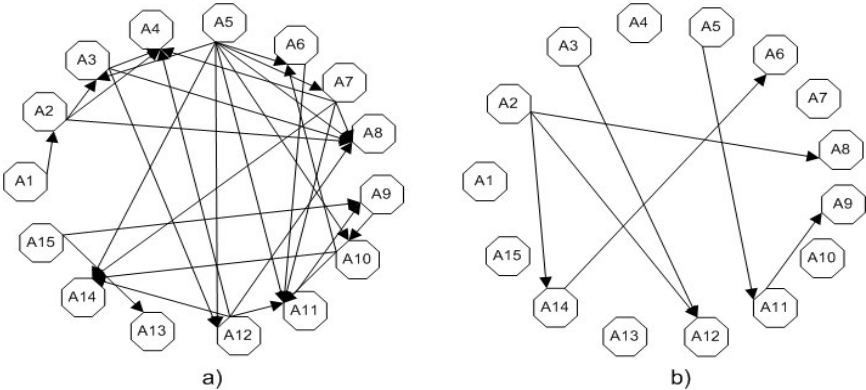
Uzdevuma risinājums tabulas forma ir piedāvāts 13. tabulā.

Uzdevuma risinājums ar ELECTRE I metodi (fragments)

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	...
A ₁	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
A ₂	0	-	1	1	0	0	0	1	0	0	...
A ₃	0	0	-	1	0	0	0	1	0	0	
A ₄	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	...
...		

Uzdevuma risināšanas rezultāts dots grafiskajā formā (sk. 12.a) att.). Alternatīvu attiecības ir attēlotas grafa veidā, kur no pirmās alternatīvas ir novilkta bulta tad, ja šī alternatīva ir labāka par otru, t. i., apstiprinājušies divi noteikumi:

- pirmā alternatīva ir labāka par otru (tātad ir sasniegts saskaņas līmenis),
- otra alternatīva ir sliktāka par pirmo (tātad ir sasniegts nesaskaņas līmenis).

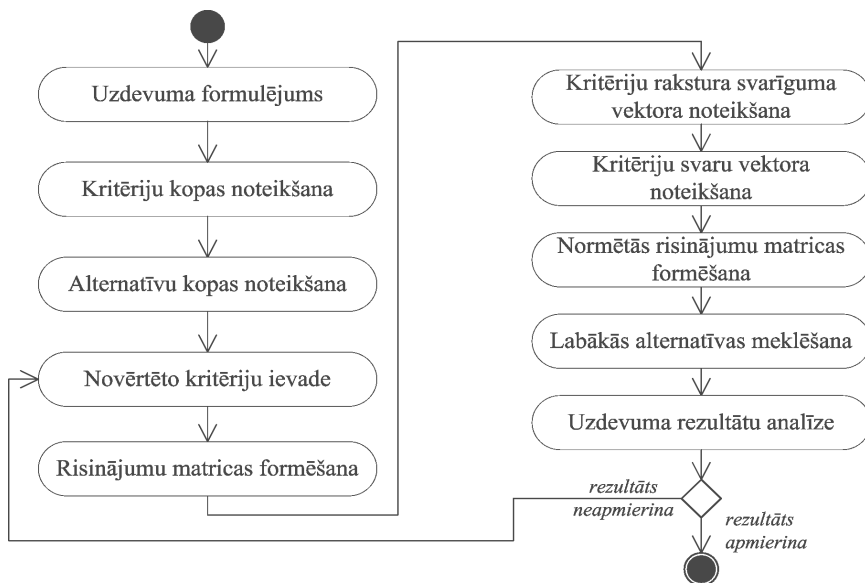


12. att. Uzdevuma risinājuma ar ELECTRE I metodi rezultāts

Šajā risinājumā saskaņas līmenis ir 0,5, bet nesaskaņas līmenis ir 0,67. Kā redzams no grafika, saišu skaits un attiecīgu iespējamo risinājumu skaits ir diezgan liels. Labākā risinājuma noteikšanai mazāk vērtīgu alternatīvu atdalīšanai lieto formālas metodes. Mūsu gadījumā ir lietderīgi palielināt prasības pret alternatīvu salīdzināšanu, paceļot saskaņas līmeni un nolaižot nesaskaņas līmeni. Rezultāts ir attēlots 12.b)

attēlā, kad saskaņas līmenis ir 0,6, bet nesaskaņas līmenis ir 0,5. Ar šādiem noteikumiem saišu skaits starp alternatīvām samazinājās, un rezultātā lietotājam ir vieglāk veikt labākas alternatīvas izvēli.

Uzdevuma risināšana ar vienkāršās aditīvās svēršanas metodi (SAW) paredz, ka līdz uzdevuma risināšanai ir veikta kritēriju noteikšana un novērtēšana. Šai metodei arī nav kritēriju vērtēšanas mehānisma, tāpēc tiek izmantoti ar AHP metodi aprēķinātie kritēriju svaru vērtējumi. Uzdevuma risināšanas algoritms ar vienkāršās aditīvās svēršanas metodi ir parādīts 13. attēlā.



13. att. Uzdevuma risināšanas algoritms ar SAW metodi

Izmantojot kritēriju svaru vērtējumus kā ieejas informāciju, formē kritēriju rakstura svarīguma vektoru un kritēriju svaru vektoru. Uz šīs informācijas pamata tiek veidota uzdevuma risināšanas matrica (sk. 14. tab.) un veikta uzdevuma risināšana.

Risināšanas rezultāts sniegts lietotājam kā tabulas formā (sk. 15. tab.), tā arī grafiskajā formā (sk. 14. att.). Ceļojumu sarakstā atsevišķi ceļojumi ir attēloti dilstošā secībā atbilstoši procentuālai sakritībai ar pieprasījumu.

14. tabula

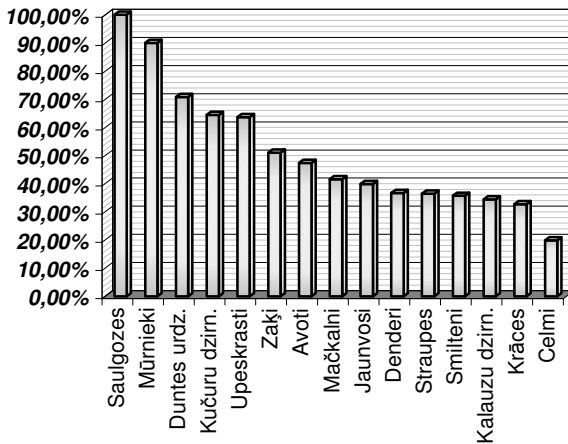
Uzdevuma risinājuma ar SAW metodi matrica (fragments)

$$D = \begin{bmatrix} k_1 & k_2 & k_3 & k_4 & k_5 \\ 0,145 & 0,063 & 0,131 & 0,159 & 0,009 \\ 0,030 & 0,142 & 0,131 & 0,073 & 0,108 \\ 0,067 & 0,063 & 0,058 & 0,073 & 0,015 \\ 0,145 & 0,142 & 0,009 & 0,032 & 0,030 \\ 0,010 & 0,142 & 0,131 & 0,032 & 0,160 \\ \dots & & \dots & & \dots \end{bmatrix} \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \end{matrix}$$

15. tabula

Uzdevuma risinājuma ar SAW metodi rezultāts (fragments)

Kods	Alternatīvas	Rezultāts	Vērtība %
A ₅	Saulgozes	0,8896	100,00%
A ₂	Mūrnieki	0,8007	90,01%
A ₈	Duntes urdziņas	0,6298	70,79%
A ₁₅	Kučuru dzirnavas	0,5735	64,46%
A ₄	Upeskrasti	0,5659	63,61%
...



14. att. Uzdevuma risinājuma ar SAW metodi rezultāts grafiskajā formā

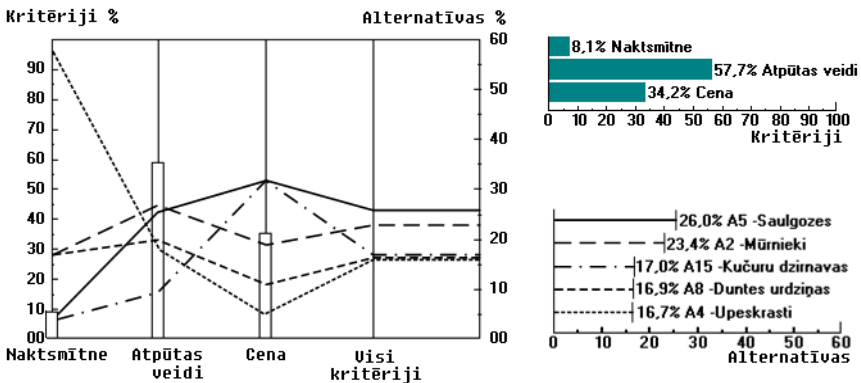
Veiktie uzdevuma risinājumi pierāda, ka:

1. Ceļojuma izvēlei var izmantot gan hierarhiju analīzes, gan ELECTRE I, gan vienkāršās aditīvās svēršanas metodes.
2. Analītiskās hierarhijas metodei ir lietošanas priekšrocības, jo atšķirībā no pārējām šī metode satur kritēriju vērtēšanas mehānismu.
3. Analītiskās hierarhijas metode dod labu atbilstību lietotāju intuitīvam priekšstatam un, pateicoties risināšanas vienkāršībai, to var veiksmīgi izmantot neprofesionāli matemātikā.
4. Tūristu piesaiste lēmumu pieņemšanas procesam, pēc psihologu atziņām, dos lielāku atbildības sajūtu un gandarījumu par pieņemto lēmumu.

Uzdevuma risinājuma eksperimentālā jutīguma analīze.

Jutīguma analīze tiek veikta, lai parādītu, cik labi alternatīvas ir izvēlētas attiecībā pret katra kritērija izmaiņām un cik alternatīvas ir jutīgas pret katra kritērija svaru izmaiņām. Tikai samērā nejutīgie risinājumi var būt piedāvāti lēmējpersonai un rekomendēti realizācijai.

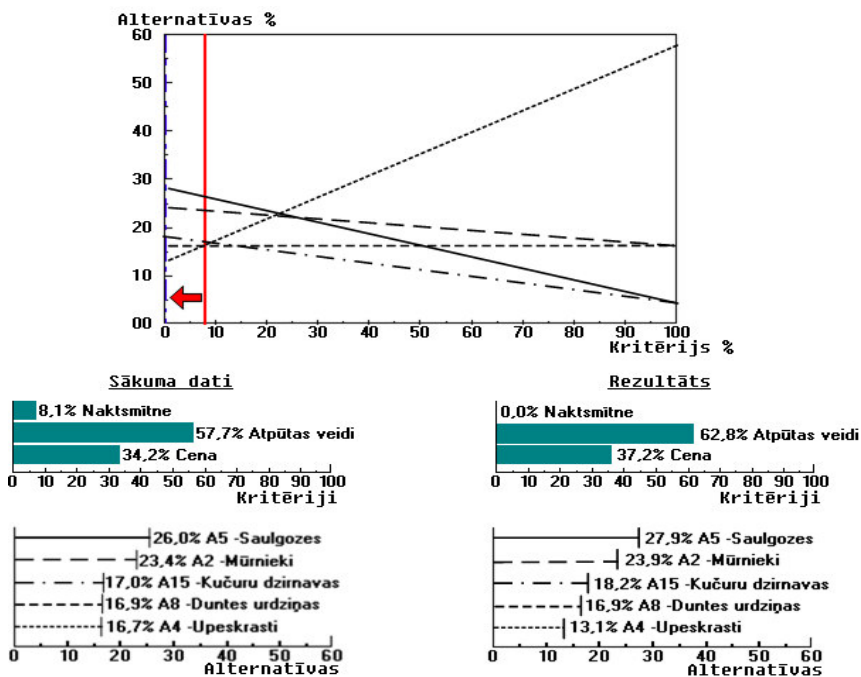
Jutīguma analīze veikta risinājumam, kas iegūts ar AHP metodi, lietojot "Expert Choice" paketi 5 alternatīvām. Pētījuma veikšanai izveidots alternatīvu modelis (sk. 15. att.), kas attēlo alternatīvu sākotnējo vērtējumu gan attiecībā pret visu kritēriju kopu, gan attiecībā pret katru kritēriju. No diagrammas ir redzams, ka alternatīva A5 ir labākā attiecībā pret visiem kritērijiem, bet attiecībā pret atsevišķiem kritērijiem tā ir labākā tikai pret kritēriju „cena”.



15. att. Uzdevuma alternatīvu modelis

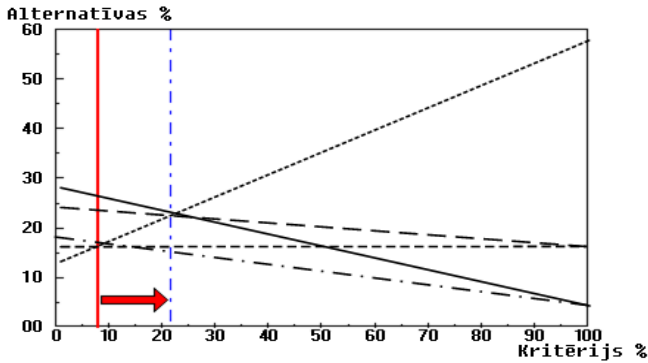
Padziļināta izpēte veikta, vērtējot atsevišķas alternatīvas attiecībā pret katru kritēriju. Mainot katra kritērija svarus, tiek definētas jutīguma robežas uzdevuma risinājumam. Kritēriju svāri tiek mainīti, palielinot un samazinot tos līdz momentam, kad labākā alternatīva zaudē savu prioritāti. Rezultāti ir attēloti attiecīgās gradientu diagrammās.

Ekspperimentālie pētījumi veikti pirmā un otrā līmeņa kritērijiem: naktsmītne, atpūtas veids, pakalpojumu cena, makšķerēšana, zirgu izjāde, sauna vai lauku pirts. Kā piemērs parādīts 1. eksperimenta — jutīguma analīze pēc kritērija „naktsmītne” — pētījumu rezultāts (sk. 16. att. un 17. att.).

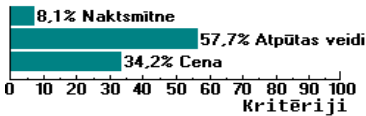


16. att. Jutīguma analīze pēc kritērija “naktsmītne”

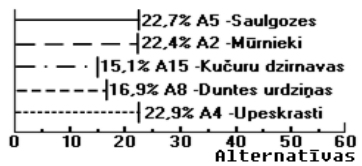
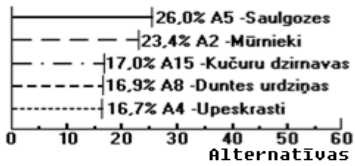
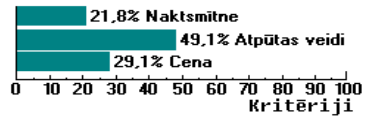
Uzdevumā lielākais svārs pieder kritērijam “atpūtas veidi”, un tas ir vienīgais kritērijs, kam ir zemākā līmeņa kritēriji, tāpēc tika veikta jutīguma analīze otra līmeņa kritērijiem (apakškritērijiem). Alternatīvu modelis ir parādīts 18. attēlā.



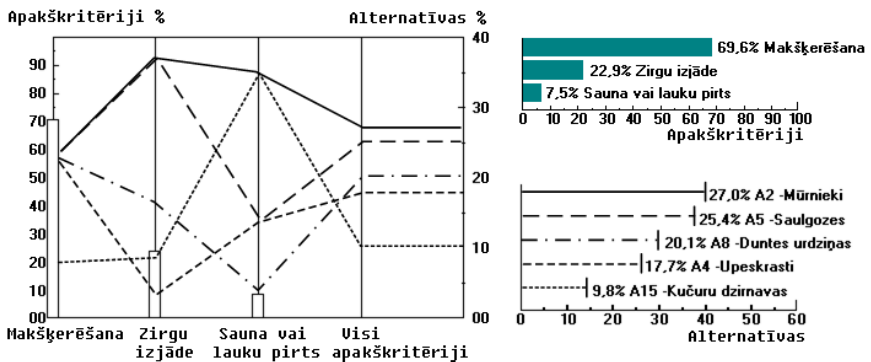
Sākuma dati



Rezultāts



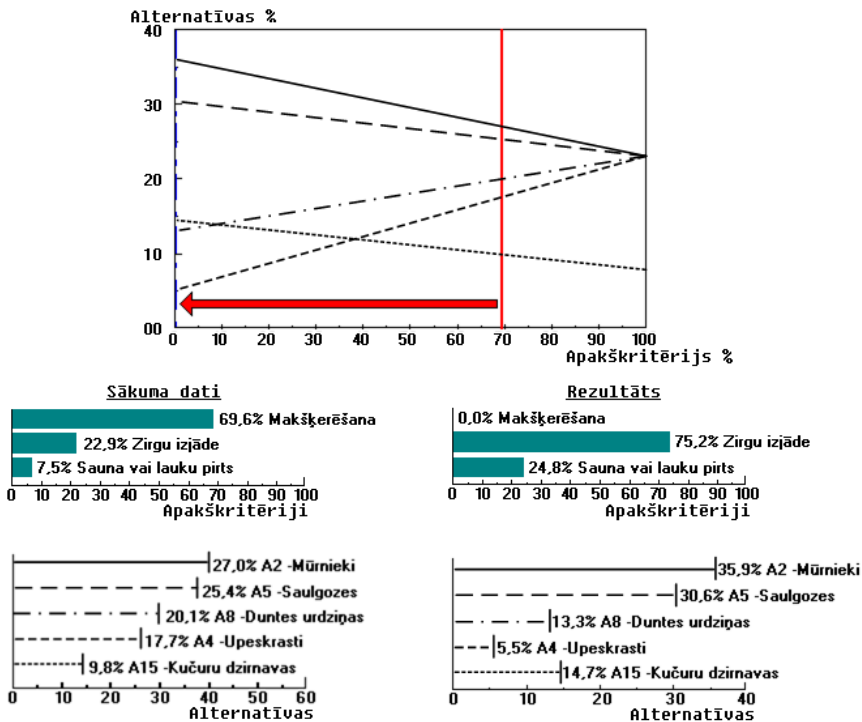
17. att. Jūtīguma analīze pēc kritērija “naktsmitne” (turpinājums)



18. att. Alternatīvu modelis otrā līmeņa kritērijiem

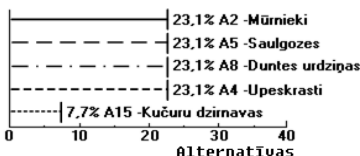
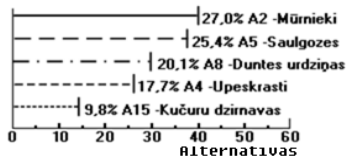
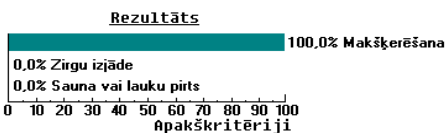
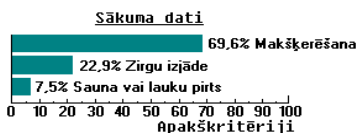
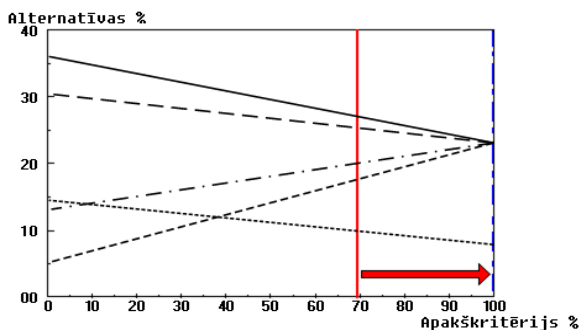
Alternatīvu modelis apakškritērijiem tika pētīts analogiski pirmā līmeņa kritērijiem, vērtējot alternatīvas gan attiecībā pret visu

apakškritēriju kopu, gan attiecībā pret katru apakškritēriju. Tas ir attēlots gradientu diagrammās. Kā piemērs parādīts pētījumu rezultāts pēc apakškritērija “maksšķerēšana” (sk. 19. att. un 20. att.).



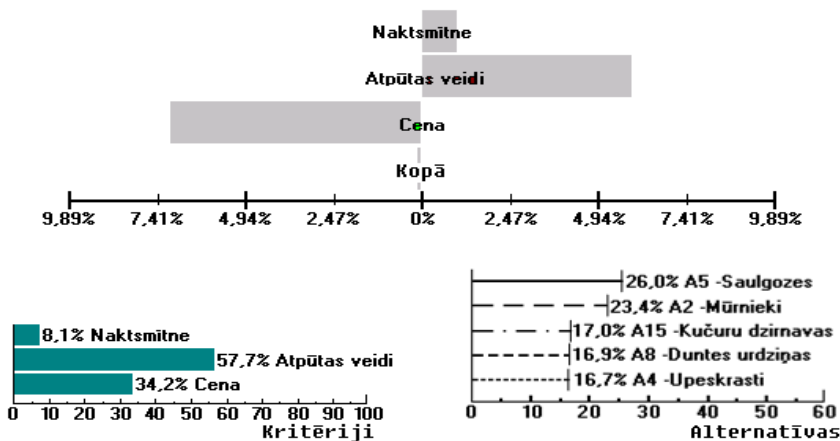
19. att. Jūtīguma analīze pēc apakškritērija “maksšķerēšana”

Jūtīguma izpētē var iegūt situāciju, kad intervāls starp labāko alternatīvu vērtējumiem būs ļoti mazs. Tātad, izvēlētie ceļojumi būs gandrīz vienādi, un lēmējpersonai būs grūti pieņemt lēmumu. Piemēram, mūsu risinājumā starpība starp alternatīvām A15 un A8 ir viena procenta desmitdaļa — 0,1 %. Šajā gadījumā ir lietderīgi papildus veikt tā saucamo “head-to-head” analīzi, tas ir divu tuvu alternatīvu salīdzinošu analīzi attiecībā pret visiem kritērijiem (sk. 21. att.).



20. att. Jūtīguma analīze pēc apakškritērija „makšķerēšana” (turpinājums)

A15 -Kučuru dzirnavas <> A8 -Duntes urdziņas



21. att. Divu tuvu alternatīvu salīdzinošā analīze

Risinājuma jutīguma pētīšanas eksperimentu rezultāti:

- pēc kritērija “naktsmītne” labākā alternatīva nezaudē savas priekšrocības, palielinot kritērija svaru no 8,1 % līdz 21,8 % un samazinot līdz 0 %;
- pēc kritērija “atpūtas veidi” labākā alternatīva nezaudē savas priekšrocības, palielinot kritērija svaru no 57,7 % līdz 84,5 % un samazinot līdz 0 %;
- pēc kritērija “cena” labākā alternatīva nezaudē savas priekšrocības, samazinot kritērija svaru no 34,2 % līdz 17,8 % un palielinot kritērija svaru līdz 100 %;
- pēc apakškritērija “maksājamība” labākā alternatīva nezaudē savas priekšrocības, samazinot kritērija svaru no 69,6 % līdz 0 % un palielinot kritērija svaru līdz 100 %;
- pēc apakškritērija “zirgu izjāde” labākā alternatīva nezaudē savas priekšrocības, samazinot kritērija svaru no 22,9 % līdz 0 % un palielinot kritērija svaru līdz 100 %;
- pēc apakškritērija “sauna vai lauku pirts” labākā alternatīva nezaudē savas priekšrocības, samazinot kritērija svaru no 7,5 % līdz 0 % un palielinot kritērija svaru līdz 100 %;
- kopumā uzdevuma risinājums ir samērā nejutīgs pret kritēriju svaru izmaiņām.

Piedāvāto uzdevuma risinājumu var sniegt lēmējpersonai un rekomendēt to realizācijai.

Eksperimentu rezultāti sniedz iespēju piedāvāt uzdevuma risinājuma jutīguma pētīšanas metodiku:

1. izveidot alternatīvu modeli, veikt sākotnēju alternatīvu novērtēšanu pēc katra kritērija atsevišķi un pēc visiem kritērijiem kopā;
2. veikt atsevišķu alternatīvu novērtēšanu pēc katra kritērija, mainot kritēriju svarus. Tādējādi tiks noteiktas risinājuma jutīguma robežas;
3. gadījumam, kad tiks aprēķinātas alternatīvas ar tuviem svāriem, papildus tiek veikta divu tuvu alternatīvu salīdzinošā analīze pēc visiem kritērijiem. Tādējādi, tiks precizētā atšķirība starp divām alternatīvām.

Piedāvātā uzdevuma risinājuma jutīguma pētīšanas metodika paplašina lēmējpersonas iespējas labāka ceļojuma izvēlē.

Promocijas darbā ir eksperimentāli pierādīta AHP metodes izmantošanas iespēja individuālā ceļojuma izvēlei ar nosacījumu, ka

reģionālās tūrisma informācijas sistēmas datubāze satur alternatīvu vērtējumus.

Sestajā nodaļā ir formulēti darba rezultāti.

DARBA PAMATREZULTĀTI

1. Pamatota daudzkritēriju analīzes metožu izmantošanas nepieciešamība individuālā ceļojuma izvēles uzdevumā. Izstrādātas prasības izvēles procesam.
2. Veikta teorētiskā un eksperimentālā daudzkritēriju analīzes metožu izmantošanas izpēte individuālā ceļojuma izvēles uzdevuma risināšanai. Pamatotas hierarhijas analīzes metodes izmantošanas priekšrocības.
3. Veikti uzdevuma risinājuma jutīguma eksperimentālie pētījumi, uz kā pamata izstrādāta jutīguma pētīšanas metodika, kas dod iespēju analizēt izvēles kritēriju individuālo un kopējo ietekmi uz rezultātu un noteikt nejūtīgus risinājumus.
4. Teorētiski pamatots un metodiski izstrādāts ceļojuma izvēles uzdevuma informācijas nodrošinājums — reģionālā tūrisma informācijas sistēma. Izstrādāti RTIS definīcija, sistēmas uzdevumi, arhitektūras modelis, datubāzes sastāvs.
5. Sistēmu projektēšanas principi papildināti ar dekompozīcijas principu, kas balstīts uz informācijas tehnoloģiju realizācijas faktoriem. Izstrādāta faktoru klasifikācija un atbilstošu aspektu projektēšanas uzdevumi. Piedāvāta projektēšanas metožu kompleksa klasifikācija.
6. Ceļojuma paketes formēšanas izstrādātais moduļu struktūras modelis ar daudzkritēriju izvēli nodrošina elastīga individuālā ceļojuma paketes veidošanu. Izstrādātas rekomendācijas tūrisma speciālistiem jaunajos ceļojuma izvēles apstākļos.
7. Piedāvātā RTIS projektēšanas metodika ar jaunu pieeju tūrisma produkta veidošanai, izmantojot ceļojuma izvēles mehānismu, kas balstīts uz daudzkritēriju analīzes metožu izmantošanu un ceļojuma paketes formēšanas moduļu struktūru, paplašina tūrisma informācijas sistēmas funkcionalitāti un tādējādi veicina uzņēmējdarbības konkurētspēju.

AUTORA PUBLIKĀCIJAS PAR PROMOCIJAS DARBA TĒMU

1. Romānovs A. (1995). Tūrisma informatīvas sistēmas veidošanas pamatprincipi //Publiskās pārvaldes problēmas. Zin.rakstu krājums. – Rīga, Latvijas universitāte. 128-132.lpp.
2. Romānovs A. (1996). Pasaules tūrisma tendences un tūrisma informatīvo sistēmu analīze //Informācijas tehnoloģija: zinības un prakse. Konferences materiāli. –Rīga, Latvijas universitāte un a/s DATI. 57-60.lpp.
3. Romānovs A. (1999). Informācijas tehnoloģijas tūrisma biznesā. //Latvijas ekonomikas integrācija Eiropas savienībā: vadības problēmas, koncepcijas, metodes. Zin.rakstu krājums. 623.sējums. – Rīga, Latvijas universitāte. 180-186.lp.
4. Romānovs A. (2000). Informācijas sistēmas projektēšanas uzdevumi, pamatojoties uz informācijas tehnoloģiju realizācijas faktoriem //Ekonomikas un vadības zinību attīstības problēmas. Zin.rakstu krājums. 628.sējums. –Rīga, Latvijas universitāte. 81-88.lpp.
5. Romānovs A. (2000). Using Integrated Information Systems in the Field of Tourism. //6th Nordic-Baltic Conference in Regional Science “Nordic-Baltic Sea Region on the Eve of the 21st Century”. –Rīga, University of Latvia. 269-272.lpp.
6. Romānovs A. (2001). Elektronisko tīklu izmantošana tūrismā. //Vadības zinātnes attīstība Latvijā: mūsdienās un nākotnē. Zin.rakstu krājums. 634.sējums. – Rīga, Latvijas universitāte. 267-282.lpp.
7. Romānovs A. (2001). Informācijas sistēmas dzīves cikls. //Ekonomikas un vadības zinību attīstības problēmas, III.zin.rakstu krājums. 637.sējums. – Rīga, Latvijas universitāte. 72-76.lpp.
8. Romānovs A. (2002). Informācijas tehnoloģiju loma uzņēmējdarbības konkurētspējas palielināšanā. //Datorzinātne. Informācijas tehnoloģija un vadības zinātne. Zin. rakstu krājums. 10. sējums.- Rīga, RTU. 135-142.lpp.
9. Romānovs A. (2002). Humanitāro un nehumanitāro faktoru saskaņošana efektīvu informācijas sistēmu projektēšanā. //Tradicionālais un novatoriskais sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā. Vide un sabiedrība. Informācijas tehnoloģijas. Starptautiskās

- zinātniskās konferences materiāli. –Rēzekne, Rēzeknes augstskola. 232-239.lpp.
10. Romānovs A. (2002). Informācijas sistēmu efektivitātes veicināšanas faktori. //Uzņēmējdarbība un tās tiesiskā vide: procesi, tendences, rezultāti. Starptautiskās konferences rakstu krājums. –Rīga, Biznesa augstskola Turība. 231-235.lpp.
 11. Romānovs A. (2003). Optimālā ceļojuma izvēles lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas modeļa izstrādāšana. //Datorzinātne. Informācijas tehnoloģija un vadības zinātne. Zin. rakstu krājums. 14. sējums.- Rīga, RTU. 97-103.lpp.
 12. Romānovs A. (2004). Daudzkritēriju analīzes metožu pielietošana tūrisma informācijas sistēmā. //Datorzinātne. Informācijas tehnoloģija un vadības zinātne. Zin. rakstu krājums. 20. sējums.- Rīga, RTU. 130-140.lpp.