

**MODELLING WHOLESALE BUSINESS ENVIRONMENT –
PROBLEMS AND SOLUTIONS
VAIRUMTIRDZNICĪBAS UZŅĒMUMU DARBĪBAS MODELĒŠANA -
PROBLĒMAS UN RISINĀJUMI**

L. Budņiks, K. Didenko

Atslēgas vārdi: simulācijas modelis, vairumtirdzniecība, mikro un mazie uzņēmumi.

IEVADS

Attīstoties datortehnoloģijām, ir kļuvis iespējams modelēt tirgus apstākļus un veikt teorētisko pieņēmumu aprobāciju datorvidē. Ekonomisko pētījumu rezultātu aprobēšana reālajā vidē var būt neatrisināma problēma, piemēram, laika un finanšu līdzekļu trūkuma dēļ. No otras puses, nepārdomātas teorijas aprobācija reālajā uzņēmumā vai nozarē var būt bīstama un rezultāti var būt neprognozējami.

Problēmas rodas, pārnesot sociāli ekonomiskos procesus, kas norisinās reālajā tirgū, datorprogrammā. Jo nav iespējams pilnībā modelēt visus procesus, kas norisinās starp visiem tirgus dalībniekiem. Šī raksta mērķis ir izstrādāt simulācijas modeli un parādīt to izmantošanas lietderību teorētisko pieņēmumu aprobēšanā.

Modeļa galvenais uzdevums ir izveidot mainīgu tirgus vidi, kas ar noteiktiem ierobežojumiem spēj modelēt starpnieku (vairumtirdzniecības uzņēmumu) uzvedību reālajā tirgū. Modeļa mērķis analizēt uzņēmumu uzvedību divos gadījumos:

- uzņēmumi veic plānošanu patstāvīgi, baltoties tikai uz sev pieejamu informāciju;
- plānošanas procesā uzņēmumi dalās ar tirgus informāciju.

Simulācijas modeļa parametri

Modelis darbojas, ņemot vērā vairākus ierobežojumus:

- ražotāji piedāvā un klienti pieprasa vienādu preci;
- „starpnieki” paši meklē „ražotājus” un vēlāk piedāvā savu produkciju „klientiem”;
- galvenais kritērijs preces iegādei ir cena;
- ražošanas/pārdošanas apjomu prognozēšanai tiek izmantotas lineārās aproksimācijas funkcijas;
- sākuma nosacījumi visiem „starpniekiem” ir vienādi;
- bankrotējošie „starpnieki” vairs nevar atgriezties tirgū.

Virtuālajā tirgū darbojas simts „starpnieki”, kuriem ir iespēja sadarboties ar simts „ražotājiem” un simts „klientiem”. Prece nav definēta. Starpnieku

„uzņēmumi” meklē ražotājus un vēlāk iegādāto produkciju pārdod klientiem. Katrai uzņēmumu grupai ir izstrādātas darbības iespējas un uzdevumi.

Ražotāju uzņēmumu iespējas un uzdevumi

„Ražotāju” uzņēmumu iespējas ir parādītas 1.tabulā.

1.tabula

Ražotāju uzņēmumu iespējas un uzdevumi

Iespējas	Uzdevumi
Ražošanas apjomu intervālu noteikšana	Ģenerēt (ražot) produkcijas apjomus
Mainīgo izmaksu summas ievadīšana	
Fiksēto izmaksu summas ievadīšana	Noteikt produkcijas pārdošanas cenas, ņemot vērā saražotās produkcijas daudzumu
Peļņas uz vienu vienību ievadīšana	

Katru „ražošanas” uzņēmumu raksturo:

- kārtas numurs;
- pārdošanas cena;
- piedāvātais preču daudzums.

Pārdošanas cena katram ražotājam tiek noteikta, izmantojot (1) formulu

$$C_p = MI + \frac{FI}{Q} + P, \quad (1)$$

kur C_p - pārdošanas cena, n.v.;

MI - mainīgas izmaksas uz vienu vienību, n.v./gab.;

FI - nemainīgās izmaksas, n.v.;

Q - ražošanas apjoms, gab.;

P – produkta peļņa, n.v.

Tiek pieņemts, ka ražošanas apjomiem ir varbūtējs raksturs un iepriekš sagatavotā attīstības scenārija nav.

To var izskaidrot ar mazo un lielo uzņēmumu sadarbības specifiku. Lielie uzņēmumi ražo saviem galvenajiem partneriem, bet ar maziem uzņēmumiem sadarbojas, lai realizētu atlikušo produkcijas apjomu.

Tiek pieņemts, ka „ražotāji” savu produkciju pārdod lieliem sadarbības partneriem, bet mazajiem „starpniekiem” piedāvā tādu produkcijas daudzumu, kas palika pāri no iepriekšējiem darījumiem. Paredzēt šo apjomu nav iespējams.

Klientu uzņēmumu iespējas un uzdevumi

„Klientu” uzņēmumu iespējas un uzdevumi ir parādīti 2.tabulā.

2. tabula

Klientu uzņēmumu iespējas un uzdevumi

Iespējas	Uzdevumi
Pieprasījuma apjomu intervālu noteikšana	Ģenerēt produkcijas pieprasījuma apjomus
Cenas intervālu noteikšana	
Pieprasījuma funkcijas koeficientu izvēle	Noteikt produkcijas iepirkšanas cenas
Cenas funkcijas koeficientu izvēle	

Katru „klienta” uzņēmumu raksturo:

- kārtas numurs;
- preču pieprasījuma apjoms;
- vēlamā cena.

Katra perioda sākumā tiek ģenerēti pieprasījuma apjomi un iepirkšanas cenas katram „klienta” uzņēmumam. Cenas automātiskai noteikšanai ir izmantota trigonometriskā funkcija, kas ir parādīta (2) formulā.

$$C_i = A * \cos(B * x) * \sin(C * x) + D, \quad (2)$$

kur C_i – i-tā uzņēmuma produkcijas iepirkšanas cena, n.v.;

A,B,C,D – funkcijas mainīgie koeficienti;

x – perioda kārtas numurs.

Ar (2) formulas palīdzību, programma katru periodu nosaka cenas bāzes vērtību. Balstoties uz šo vērtību tiek aprēķinātas cenas iespējamā zemākā un augstākā vērtība, līdz ar to iegūstot intervālu cenu nejaušai ģenerēšanai.

Tāpat ir paredzēta iespēja izmantot parastu gadījuma skaitļu ģeneratoru, kas darbojas noteiktajā intervālā. Šāda iespēja ir nepieciešama, lai modelētu tirgus uzvedību īstermiņā, kad nav paredzamas būtiskas cenas izmaiņas.

Pieprasījuma automātiskai noteikšanai ir izmantota trigonometriskā funkcija, kas ir parādīta (3) formulā.

$$Q_i = A * \cos(B * (-x + E)) * \sin(C * (-x + E)) + D, \quad (3)$$

kur Q_i –i-tā uzņēmuma pieprasījuma apjoms, gab.;

A,B,C,D,E – funkcijas mainīgie koeficienti;

x – perioda kārtas numurs.

Katru periodu, izmantojot (3) formulu, programma nosaka vispārējo pieprasījumu un, ņemot vērā pieļaujamo, lielāko un mazāko vērtību, nosaka pieprasījuma svārstību intervālu. Balstoties uz šo intervālu, tiek ģenerēti pieprasījuma apjomi katram „klientam”.

Trigonometriskā funkcija tika izvēlēta tāpēc, ka tā dod iespēju modelēt attīstības cikliskumu, kas ir raksturīgs tirgus procesiem. Abas formulas izmanto vienas un tās pašas A un B koeficientu vērtības, kas padara tās simetriskas attiecībā vienai pret otru. Tas ir izdarīts, lai paliktu spēkā mikroekonomikas likums, ka, paaugstinoties cenai, samazinās pieprasījums, un otrādi. Autora izvēlētie koeficienti nodrošina cenu svārstību ar tendenci paaugstināties, kas nozīmē, ka pieprasījuma apjomam ir tendence samazināties.

Pastāv iespēja ražošanas apjomu ģenerēt, izmantojot gadījuma skaitļu ģeneratoru, kas darbojas noteiktajā intervālā. Tas ir nepieciešams, lai modelētu tirgus apstākļus īstermiņā, kad nav gaidāmas krasas tirgus izmaiņas.

Simulācijas modelī tiek analizēti procesi, kas norisinās ap „starpnieka” uzņēmumu, līdz ar to tiek pieņemts, ka „ražošanas” uzņēmumi vienmēr spēs saražot nepieciešamo produkcijas daudzumu, bet „klientiem” vienmēr būs pieprasījums.

Starpnieku uzņēmumu iespējas un uzdevumi

„Starpnieku” uzņēmumi pilda saistošā elementa funkcijas. Tie savieno „ražotājus” ar „klientiem”. Tas nozīmē, ka „starpnieks” pats meklē „ražotāju” un vēlāk pats meklē „klientu”. „Starpnieku” uzņēmumu iespējas un uzdevumi ir parādīti 3. tabulā.

3.tabula

Starpnieku uzņēmumu iespējas un uzdevumi

Iespējas	Uzdevumi
Ražotāju meklēšana	Vislētākās produkcijas iepirkšana
Klientu meklēšana	
Klientu datu bāzes veidošana	
Nākamo periodu pieprasījuma noteikšana	Lielāka skaita klientu apmierināšana
Noliktavas vadīšana	
Naudas plūsmas vadīšana	

Katru „starpnieka” uzņēmumu raksturo:

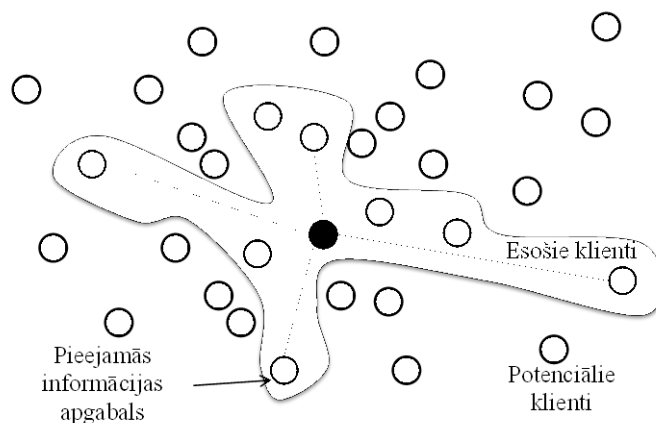
- kārtas numurs;
- plānotais „klientu” pieprasījums;
- faktiskais preču skaits noliktavā;

- naudas atlikums uz perioda sākumu;
- pārdošanas cena;
- klientu skaits;
- klientu datu bāze;

Autori mēģina modelēt vairākas sociālās parādības, izmantojot gadījuma skaitļus.

Ražotāju un klientu meklēšanai tiek izmantots gadījuma skaitļu ģenerators, kurš 5 reizes nejauši izvēlas skaitli no 1 līdz 100, nosakot ražotāja vai klienta uzņēmuma kārtas numuru. Šādā veidā tiek mēģināts modelēt jauno sadarbības partneru meklēšanu reālajā tirgū. Tiek pieņemts, ka tirgū ir pieejami noteikti komunikāciju kanāli (portāli, avīzes, forumi u.c.), kas dod iespēju kontaktēties. Katrs uzņēmums fiziski nav spējīgs nodibināt kontaktu ar visiem tirgus dalībniekiem, tāpēc tas izvēlās tikai 5 un, novērtējot tos, pieņem lēmumu par sadarbību.

Autori uzskata, ka reālajos tirgus apstākļos mikro un mazie uzņēmumi, kas vēlās nodibināt lietišķus kontaktus, ir spējīgi novērtēt un analizēt tikai nelielu tirgus daļu. Atrodot partnerus, tie nevar zināt, vai sadarbības nosacījumi ir apmierinoši, vai arī tirgū eksistē dalībnieki, kas spēj piedāvāt izdevīgākus nosacījumus (sk. 1.att.). Citiem vārdiem sakot, tie sadarbojas ar tiem uzņēmumiem, kuri pirmie piekrīt sadarbībai.



1.att. Starpnieka priekšstats par tirgus stāvokli [autoru konstrukcija].

Vēlāk katrs „starpnieks” veido „klientu” datu bāzi un nākamajos periodos savu produkciju pirmām kārtām piedāvā šiem uzņēmumiem (skat. 2.att.).

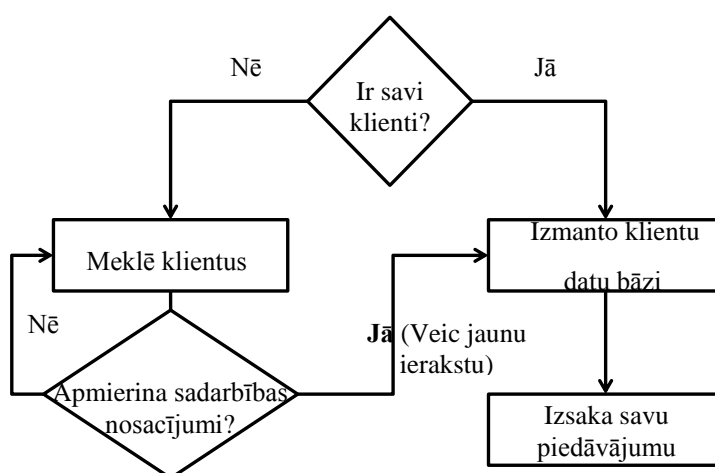
Programma pieļauj gadījumus, kad viens „klients” atrodas vairāku „starpnieku” datu bāzēs. Autori uzskata, ka šāds stāvoklis nav pretrunā ar reālo tirgus dalībnieku uzvedību.

Nākamā problēma, kas rodas, modelējot tirgus procesus, ir vienlaicīgums. Visi „starpnieki” meklē „klientus” vienlaicīgi. Izvēlētās programmēšanas valodas

ietvaros sasniegt pilnīgu vienlaicīgumu nav iespējams, tāpēc autori pielieto jaukto secību, pēc kuras katrs no „starpniekiem” veic savas darbības. Katru periodu „starpnieku” secība mainās, kas rada vienādus nosacījumus visiem dalībniekiem un vistuvāk atbilst reālās vides nosacījumiem.

Katrs „starpnieka” dzīves periods sastāv no:

- darbības plānošanas;
- ražotāju meklēšanas un sadarbības noslēgšanas;
- klientu meklēšanas un produkcijas pārdošanas;
- rezultātu novērtēšanas;
- lēmuma, par darbības turpināšanu, pieņemšanas.



2.att. „Starpnieku” un „klientu” sadarbības noslēgšanas algoritms [autoru konstrukcija].

Darbības plānošana balstās uz esošo informāciju par pieprasījumu aproksimāciju ar lineāro funkciju. Bāzes modelī katrs uzņēmums, meklējot klientus, veic „aptauju”, lai uzzinātu „klientu” vēlmes (nepieciešamo produkcijas apjomu). Tad, izmantojot šos datus, ar aproksimācijas funkciju prognozē pieprasījuma apjomu nākamajam periodam.

Kā pēdējais solis tiek noteikts nepieciešamais produkcijas apjoms, kuru ir jāiepērk no ražotājiem. To nosaka, izmantojot (4) formulu.

$$Q_i = A * \cos(B * (-x + E)) * \sin(C * (-x + E)) + D, \quad (4)$$

kur Q_{nep} – no ražotājiem iepērkamais produkcijas daudzums, gab.;

Q_{prog} – prognozējamais pieprasījuma apjoms, gab.;

Q_{nol} – noliktavā esošais produkcijas daudzums, gab.

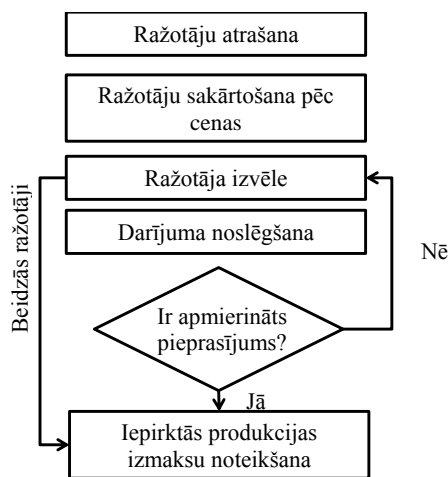
Ražotāju meklēšanas process ir iedalīts trīs līmeņos:

- meklēšana (aprakstīts augstāk);

- izvēle;
- darījuma noslēgšana;
- iepirkta produkcijas izmaksu noteikšana.

Izvēles posmā atlasītie uzņēmumi tiek sakārtoti augošā secībā, pēc produkcijas cenas. Kā pirmo „ražotāju” izvēlas to, kam ir vismazākā cena. Ja tas nespēj pilnībā apmierināt „starpnieka” pieprasījumu, tad vēršas pie nākamā, kamēr nav apmierināts pieprasījums vai beidzas atlasītie „ražotāji” (skat. 3.att.).

Produkcijas apmaksa notiek tikai ar tiem naudas līdzekļiem, kas ir pieejami uzņēmumam. „Starpniekam” ir paredzēts īpašs rādītājs „Naudas atlikums uz perioda sākumu”, kas satur brīvos naudas līdzekļus. „Starpnieks” var iegādāties tikai tik daudz preču, cik to viņam atļauj viņa finanšu resursi.



3.att. Ražotāju meklēšanas algoritms

Pēc katra „pirkuma” naudas atlikums tiek automātiski samazināts par „pirkuma” summu.

$$ATL_{p.s.} = ATL_{p.s.} - C_p * q, \quad (5)$$

kur $ATL_{p.s.}$ – naudas atlikums uz perioda sākumu, n.v.;

C_p – „ražotāja” pārdošanas cena, n.v.;

q – pārdotais preču apjoms.

Ir iespējams, ka preces tiek iepirkta no dažādiem „ražotājiem”. Tas rada problēmas pašizmaksas kalkulēšanā, jo dažādām precēm ir atšķirīgas iepirkšanas izmaksas.

Lai atrisinātu šo problēmu, autori piedāvā produkcijas iepirkšanas izmaksas aprēķināt, izmantojot (6) formulu.

$$C_{iep} = \frac{\sum_{i=1}^5 c_i q_i}{\sum_{i=1}^5 q_i}, \quad (6)$$

kur C_{iep} – produkcijas iepirkšanas izmaksas, n.v.;

i – atlasītā „ražotāja” kārtas numurs

c_i – i -tā ražotāja produkcijas cena, n.v.;

q_i – i -tā ražotāja produkcijas daudzums, n.v.;

Izmantojot iepriekšminēto formulu, dārgākās preces izmaksas tiek izlīdzinātas starp visām iepirktajām precēm.

Programmas pēdējā blokā notiek „klientu” meklēšana, ko iedala vairākos posmos:

- pārdošanas cenas noteikšana;
- esošo klientu analīze;
- jauno klientu meklēšana;
- konkrētā perioda pieprasījuma apjoma noteikšana;
- perioda rezultātu analīze un interpretācija.

Pārdošanas cenu nosaka, izmantojot (6) formulā aprēķinātās iegādes izmaksas, pieskaitot klāt uzglabāšanas mainīgās izmaksas un nemainīgo izmaksu daļu. Tādējādi, ja programmai nav parādīts algoritms cenas koriģēšanai atkarībā no tirgus apstākļiem, uzņēmumi pārdod savas preces pēc pašizmaksas. Pārdošanas cenas kalkulācija ir parādīta (7) formulā.

$$C_{pārd} = C_{iep} + MI + \frac{PI}{Q}, \quad (7)$$

kur $C_{pārd}$ – pārdošanas cena, n.v.;

C_{iep} – iepirkuma cena, n.v.;

MI – mainīgās izmaksas, n.v.;

PI – pastāvīgās izmaksas, n.v.;

Q – preču daudzums, gab.

Pārdošanas process ir iedalīts trīs posmos. Pirmajā posmā notiek atbilstošā klienta meklēšana klienta datu bāzē. Klients atbilst, ja klienta vēlamā preces cena ir mazāka vai vienāda ar „starpnieka” cenu. Otrajā posmā notiek preču piegāde, kas var būt pilnīga (pilnībā apmierināts klienta pieprasījums) vai daļēja (daļēji apmierināts, konkrētā klienta pieprasījums). Ja pēc iepriekšējiem posmiem „starpniekam” ir palikusi nepārdota prece, tad process pāriet trešajā

posmā, kurā tiek meklēti jauni klienti, izmantojot iepriekš aprakstīto algoritmu (skat.2.att). Paralēli pārdošanas procesam notiek apskatīto uzņēmumu pieprasījumu apjomu saglabāšana. Šie dati tiks izmantoti nākamā perioda pieprasījuma apjomu prognozēšanā.

Pēdējais posms ir darbības rezultātu novērtējums. Uzņēmums tiek uzskatīts par veiksmīgu, ja naudas atlikums uz perioda beigām ir pozitīvs skaitlis. Atlikumu nosaka pēc (8) formulas.

$$ATL_{p.b.} = IE + ATL_{p.s.} - FI, \quad (8)$$

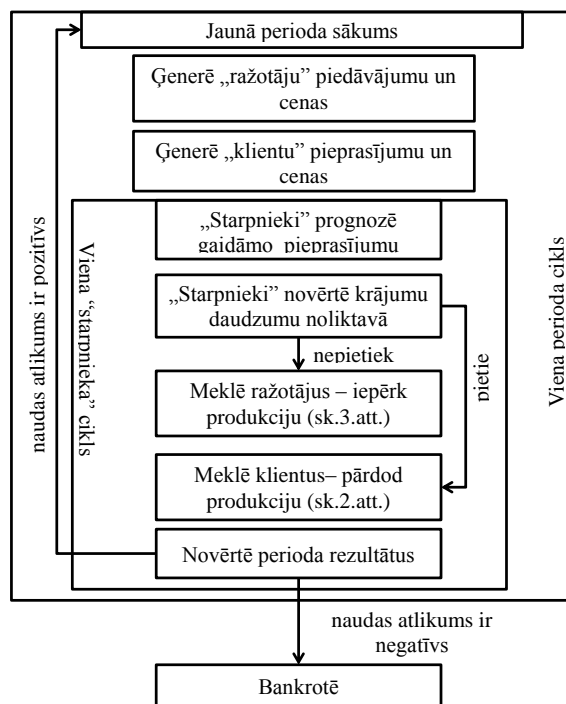
kur $ATL_{p.b.}$ – naudas atlikums uz perioda beigām, n.v.;

IE – ieņēmumi, n.v.;

$ATL_{p.s.}$ – naudas atlikums uz perioda sākumu, n.v.;

FI – fiksētās izmaksas, n.v.;

Ja naudas līdzekļu atlikums ir negatīvs, uzņēmums tiek uzskatīts par bankrotējušu un turpmākajos periodos simulācijās nepiedalās. Apskatītais algoritms parāda programmas darbu ar vienu no „starpnieka” uzņēmumiem. 7.att. parāda programmas vispārējo algoritmu.



4.att. Simulācijas modeļa algoritms [autoru konstrukcija].

Katra perioda ietvaros tiek simulēti visu funkcionējošo (ne bankrotējušo) „starpnieku” uzņēmumu rādītāji. Ņemot vērā gadījuma vērtības, kas tiek

izmantotas algoritmā, katrs no 100 „starpnieku” uzņēmumiem pieņem dažādus lēmumus, balstoties uz līdzīgiem nosacījumiem.

Secinājumi

Tiek iegūta ekonomiskā sistēma, kuras ietvaros norisinās primitīvi pirkšanas un pārdošanas procesi. Programmas iestatījumi dod iespēju veikt izmaiņas simulācijas nosacījumos, veidojot dažādus tirgus attīstības scenārijus. Izmaiņas var veikt „klientu” plānošanas procesā, izvēloties pieprasījuma noteikšanas veidu un to iestatījumus, kā arī „ražotāju” cenu noteikšanas mehānisma mainīgos.

Vienas simulācijas ietvaros ir iespējams modelēt vairākus periodus, kā arī ir iespējams noteikt, cik daudz simulāciju ir jāmodelē kopumā.

Sistēmā darbojas 100 identiski uzņēmumi, kas iepērk produkciju, uzglāba to un vēlāk mēģina pārdot saviem klientiem. Sākotnējie nosacījumi visiem uzņēmumiem ir vienādi. Darbības principi visiem uzņēmumiem ir vienādi. Atšķirība rodas tikai plānošanas procesā, jo katrs uzņēmums plāno savu darbību, balstoties uz savu pieredzi.

LITERATŪRA

1. Krastiņš, O. Statistika un ekonometrija.- Rīga: Centrālā Statistikas pārvalde, 1998. 436.lpp.
2. Par Konceptiju par mikrouzņēmumu atbalsta pasākumiem: LR likums [Elektroniskais resurss]//.-Tiešsaites pakalpojums.-Rīga: www.likumi.lv, 2010.- Resurss apskatīts 2010.gada 27. oktobrī.-Nosaukums no tīmekļa lapas.- Pieejas veids: tīmeklis WWW.URL: www.likumi.lv/body_print.php
3. Ščeulovs, D. Latvijas mazo ražošanas uzņēmumu mārketinga attīstības stratēģijas īpatnības tirgus globalizācijas apstākļos // Daugavpils universitātes 51.starptautiskās zinātniskās konferences materiāli, Latvija, Daugavpils, 14.-16. aprīlis, 2009. 277.-286. lpp.
4. Alshawi, S. Organisational, technical and data quality factors in CRM adoption – SMEs perspective/ S. Alshawi, F. Missi, Z. Irani / Industrial Marketing Management, 2010. 8 p.
5. Bradley, F. Use of supplier-customer relationship by SMEs to enter foreign markets/ F. Bradley, R. Meyer, Y. Gao/ Industrial Marketing Management 35, 2006. pp. 652-665.
6. Gilmore, A. Networking in SMEs: Evaluating its contribution to marketing activity / A. Gilmore, D. Clarkson, S. Rocks// International Business Review, 2006. [Vol. 15], pp. 278.-293.

7. Meier, H. Design method and software architecture for federal SME production networks/ H. Meier, M. Golembovski, C.S. Zoller/ CIRP vol.55, 2006. 4 p.

Leonards Budniks, Mg.oec.

Riga Technical University

Faculty of Engineering Economics and Management

Address: 1/7 Meza Street, Riga LV-1048, Latvia

Phone: +371 26716936

e-mail: leonards.budniks@rtu.lv

Konstantins Didenko, Professor, Dr.oec.

Riga Technical University

Faculty of Engineering Economics and Management

Address: 1/7 Meza Street, Riga LV-1048, Latvia

Phone: +371 29404153

e-mail: Konstantins.Didenko@rtu.lv

Budniks L., Didenko A. Vairumtirdzniecības uzņēmumu darbības modelēšana - problēmas un risinājumi

Rakstā tiek apskatīts simulācijas modeļa veidošanas process. Balstoties uz zinātnisko literatūru, tiek piedāvāts simulācijas modelis, kas imitē vairāku uzņēmumu mijiedarbību brīvā tirgus apstākļos. Modeļa mērķis ir radīt vidi, kurā „uzņēmumiem” tiek dota iespēja brīvi pirkt un pārdot „preces”, meklēt „piegādātājus” un „klientus”, kā arī veidot „klientu” tīklus. Modelis tika programmēts MS Excel vidē, izmantojot VBA valodas iespējas. Izstrādātais modelis ir domāts turpmāko, ar vairumtirdzniecības uzņēmumu uzvedību saistīto, pētījumu veikšanai.

Budniks L., Didenko K., Modelling wholesale business environment- problems and solutions

This paper examines the simulation model building process. Based on the analysis of the scientific literature, a simulation model, which has to simulate the interaction between several companies in free market conditions, has been proposed. The model aims to create an environment, where "companies" are able to freely buy and sell "goods", to look for "suppliers" and "clients" as well as to create a "client" networks. The model has been designed in the Microsoft Excel environment using the VBA language options. The developed model has been created for future research in the field of wholesale business.

Будник Л., Диденко К., Моделирование работы предприятий оптовой торговли – проблемы и решения

В работе рассматривается создание симмуляционной модели рынка оптовой торговли. Основываясь на научную литературу, предлагается модель, в которой имитируется взаимодействие нескольких «предприятий» в условиях свободного рынка. Цель модели – создать среду, в которой «предприятиям» дана возможность свободно продавать и покупать «товары», находить «поставщиков» и «клиентов». Модель была реализована в среде MS Excel с использованием возможностей языка программирования VBA. Разработанная модель предназначена для дальнейших исследований поведения фирм розничной торговли.