

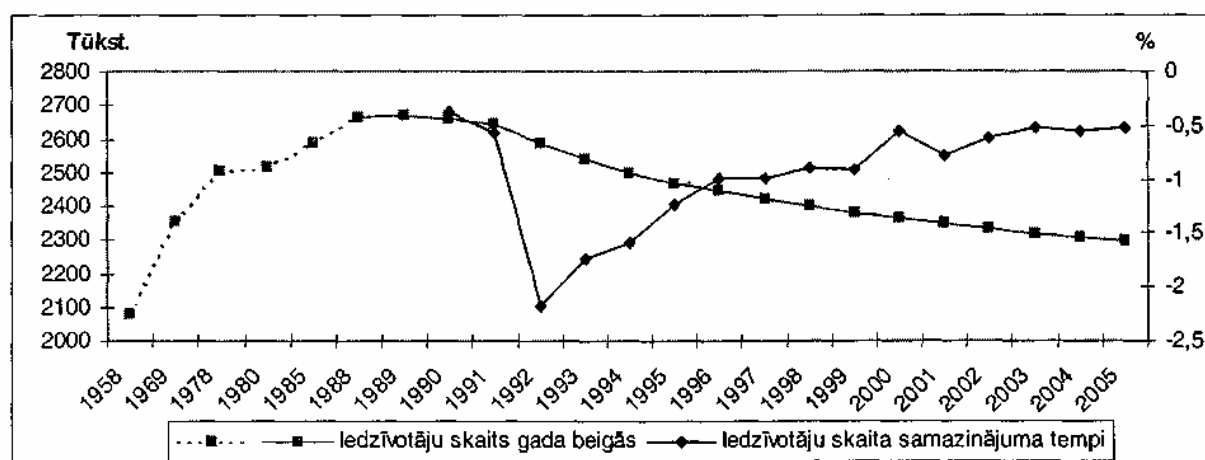
FORECASTING OF LATVIAN POPULATION AND EMPLOYMENT (USING ECONOMETRIC MODELS)

LATVIJAS IEDZĪVOTĀJU UN NODARBINĀTO SKAITA PROGNOZĒŠANA (LIETOJOT EKONOMETRISKOS MODEĻUS)

V.Ozoliņa, R.Počs

Atslēgas vārdi: iedzīvotāji, nodarbinātība, demogrāfiskās prognozes, ekonometriskie modeļi

Pēdējos 15 gados (sākot no 1990.g.) Latvijas iedzīvotāju skaits nepārtraukti samazinās (sk. 1. att.). Faktiski Latvijā noris depopulācija. Tā, ja 1989.gada beigās iedzīvotāju skaits bija 2668 tūkst. (vēsturiski vislielākais¹), tad pēc diviem gadiem - 1991. gada beigās - Latvijā reģistrēti 2643 tūkst. iedzīvotāji (samazinājums par 25 tūkst.), 1995. gada beigās - 2470 tūkst. iedzīvotāji (samazinājums, salīdzinot ar 1989.gadu, gandrīz par 200 tūkst.), bet 2000. gada beigās - 2377 tūkst. iedzīvotāji (samazinājums vēl par aptuveni 100 tūkst. iedzīvotāju). Turpmāk līdz 2005.gadam samazinājums nebija tik ievērojams (par 70 tūkst.). Iedzīvotāju skaita straujākais kritums bija vērojams 1992. gadā, kad tas samazinājās par 57 tūkst. iedzīvotāju jeb 2,2 %. Pēdējos gados (sākot ar 2002.g.) tendence ir nedaudz stabilizējusies - iedzīvotāju skaits samazinās vidēji par aptuveni 0,5 - 0,6% jeb 12 - 13 tūkst. iedzīvotājiem gadā.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

1. att. Iedzīvotāju skaits un tā samazinājuma tempi Latvijā.

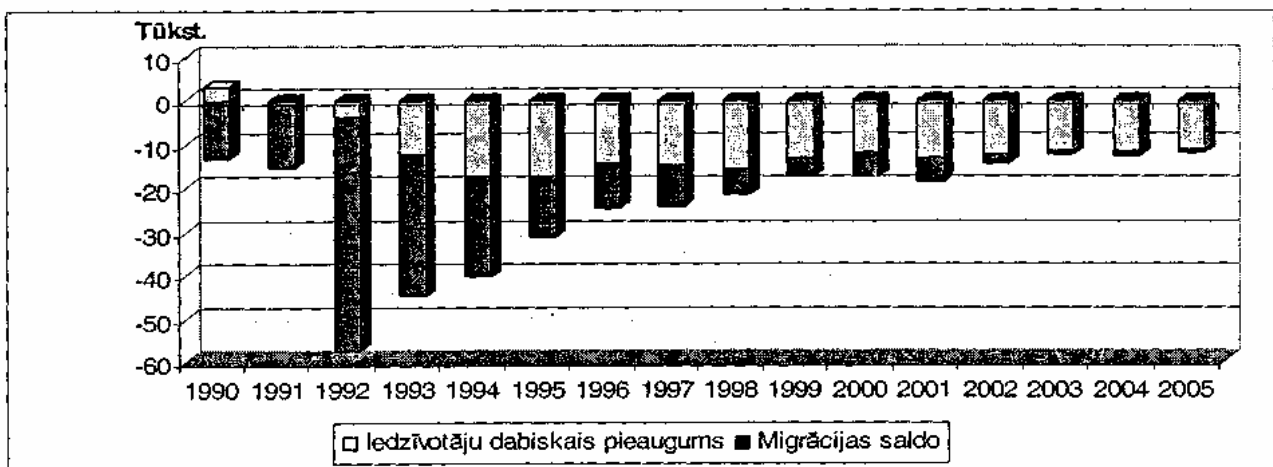
Galvenie šī samazinājuma faktori ir divi - iedzīvotāju negatīvais dabiskais pieaugums, ko nosaka iedzīvotāju dzimstības un mirstības starpība un valstī iebraukušo un no valsts izbraukušo starpība jeb negatīvais migrācijas saldo.

Laika posmā no 1990. līdz 1994. gadam iedzīvotāju skaita nozīmīgākais samazinājuma faktors bija liels negatīvais migrācijas saldo (sk. 2.att.). Īpaši liels tas bija 1992. gadā, kad sākās Krievijas karaspēka izvešana no Latvijas, kas noslēdzās 1994. gadā (1991.g. septembrī Latvijā

¹ 1897.g. - 1929 tūkst., 1920.g. - 1596 tūkst., 1925.g. - 1845 tūkst., 1930.g. - 1900 tūkst., 1935.g. - 1906 tūkst. (skat. [1])

atradās aptuveni 50 tūkst. PSRS bruņoto spēku militārpersonu [4]). Pēc 1994.gada šī faktora nozīme pakāpeniski mazinājās un, sasniedzot 2005. gadu, migrācijas saldo ietekme iedzīvotāju skaita kritumā bija pavisam neliela – iedzīvotāju negatīvais migrācijas saldo bija tikai 564 iedzīvotāji, salīdzinot ar 53 tūkst. 1992. gadā.

Iedzīvotāju dabiskā pieauguma faktora ietekme bija atšķirīga. Samazinoties iedzīvotāju skaitam un iedzīvotājiem 15 – 64 gadu vecumā, kas faktiski ir gan darbaspējas, gan reproduktīvais vecums, samazinājās arī dzimstība, kuras līmenis sāka stabilizēties un pat uzrādīt nelielu pieauguma tendenci tikai 1997. gadā. Pieaugot mirstības līmenim 1993. – 1994. gadā vienlaikus ar dzimstības samazināšanos, iedzīvotāju negatīvais dabiskais pieaugums strauji palielinājās. Turpmākajos pāris gados mirstības līmenis atkal nedaudz kritās un nostabilizējās aptuveni 32 tūkst. līmenī. Abu minēto tendenču dēļ iedzīvotāju negatīvais dabiskais pieaugums kopš 1994. gada (ar izņēmumiem 1997., 1998., 2001. un 2004. g.) pakāpeniski samazinās no -17,5 tūkst. līdz -11,3 tūkst. 2005. gadā.



Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze.

2. att. Latvijas iedzīvotāju skaita samazinājuma faktori.

Lai ņemtu vērā šos Latvijas demogrāfisko procesu trendus iedzīvotāju skaita prognozēšanā, kā arī, lai skaidrotu iedzīvotāju skaita izmaiņu ietekmi uz ekonomisko aktivitāti un nodarbinātību, ir izstrādāti vairāki ekonometriskie modeļi un ar to palīdzību vērtēta iespējamā demogrāfiskā un nodarbinātības situācija, pieņemot reālākās hipotēzes par iedzīvotāju dabiskā pieauguma un migrācijas tendencēm, ekonomiskās aktivitātes un nodarbinātības izmaiņām.

Ekonometriskās modelēšanas pieeja tika izvēlēta, lai uz konkrēti izstrādāto ekonometrisko sakarību bāzes izveidotu demogrāfisko un nodarbinātības rādītāju analīzes un prognozēšanas segmentu Latvijas makroekonometriskā modelī.

Rakstā pamatota izstrādāto modeļu matemātiskā forma un parametri, dots to pielietojuma novērtējums, atspoguļoti prognozēšanas rezultāti, kas iegūti.

Iedzīvotāju skaita prognožu aprēķināšanai pieņemts šāds matemātiskais modelis:

$$\begin{aligned}
 N_t &= N_{t-1} + \Delta N_t \\
 \Delta N_t &= (\Delta N_{nat})_t + \Delta M_t \\
 (\Delta N_{nat})_t &= k_{nat} \cdot N_{t-1}
 \end{aligned}$$

$$k_{nat} = f(t)$$

$$\Delta M_t = g(t).$$

Atbilstoši šim modelim, iedzīvotāju skaits gada beigās (N_t) ir vienāds ar iedzīvotāju skaitu iepriekšējā gada beigās (N_{t-1}) plus iedzīvotāju skaita pieaugums (ΔN_t). Iedzīvotāju skaita pieaugums veidojas no iedzīvotāju dabiskā pieauguma ($(\Delta N_{nat})_t$) (dzimstība mīnus mirstība) un migrācijas saldo (ΔM_t) (iebraukušie mīnus izbraukušie). Iedzīvotāju dabiskais pieaugums tiek aprēķināts, reizinot iedzīvotāju skaitu iepriekšējā gada beigās ar dabiskā pieauguma izmaiņu koeficientu ($(k_{nat})_t$) (dabiskā pieauguma attiecību pret iedzīvotāju skaitu iepriekšējā gadā). Savukārt dabiskā pieauguma koeficients un migrācijas saldo tiek aprēķināti kā laika trendi.

Ja pirmās trīs ir matemātiskas un reizē arī statistiskas identitātes, tad dabiskā pieauguma koeficients un migrācijas saldo ir ietverti kā ekonometriski vienādojumi, atkarībā no laika faktora (t). Turklāt tie prasa atbilstošu ekonometrisko metožu pielietošanu, pieņemot noteiktas hipotēzes par dabiskā pieauguma koeficienta un migrācijas saldo turpmāko dinamiku.

1. tabula

Modeļa aprēķiniem nepieciešamie faktiskie dati no 1995. gada

Gadi	Iedzīvotāju skaits (perioda beigās)	Iedzīvotāju skaita pieaugums	Dzimušo skaits	Mirušo skaits	Iedzīvotāju dabiskais pieaugums	Dabiskā pieauguma koeficients (uz 1000 iedz.)	Iebraukušie no citām valstīm	Izbraukušie uz citām valstīm	Migrācijas saldo
1995.	2469,5	-31,049	21,595	38,931	-17,336	-6,933	2,799	16,512	-13,713
1996.	2444,9	-24,619	19,782	34,320	-14,538	-5,887	2,747	12,828	-10,081
1997.	2420,8	-24,123	18,830	33,533	-14,703	-6,014	2,913	12,333	-9,420
1998.	2399,2	-21,541	18,410	34,200	-15,790	-6,523	3,123	8,874	-5,751
1999.	2381,7	-17,533	19,396	32,844	-13,448	-5,605	1,813	5,898	-4,085
2000.	2364,3	-17,461	20,248	32,205	-11,957	-5,020	1,627	7,131	-5,504
2001.	2345,8	-18,486	19,664	32,991	-13,327	-5,637	1,443	6,602	-5,159
2002.	2331,5	-14,288	20,044	32,498	-12,454	-5,309	1,428	3,262	-1,834
2003.	2319,2	-12,277	21,006	32,437	-11,431	-4,903	1,364	2,210	-0,846
2004.	2306,4	-12,769	20,334	32,024	-11,690	-5,041	1,665	2,744	-1,079
2005.	2294,6	-11,844	21,497	32,777	-11,280	-4,891	1,886	2,450	-0,564

Analizējot 1. tabulā dotos dabiskā pieauguma koeficientus, redzams, ka šī rādītāja negatīvās vērtības nedaudz samazinās. Straujāks negatīvo vērtību samazinājums novērots migrācijas saldo. Tādēļ, veidojot prognozēšanas vienādojumus, izdarīti šādi pieņēmumi: iedzīvotāju dabiskā pieauguma koeficients tuvosies nulles līmenim, bet to nerasnējs tuvāko 25 gadu laikā. Savukārt migrācijas saldo šajā periodā nepārsnēgs nulles līmeni. Lai pareizāk uztvertu ilgtermiņa tendences, aprēķinos ir lietoti tikai gada dati.

Iegūtie vienādojumi ilgtermiņa prognozēm ir šādi:

$$k_{nat} = -0,00667 + 0,000176 \cdot t$$

(-28,1) (5,0)

$$R^2 = 0,74 \quad DW = 2,35 \quad S.E. = 0,000366 \quad n = 11$$

$$i_{\Delta M} = -14,17 + 5,59 \cdot \log(t)$$

(-19,3) (13,3)

$$\Delta M = 0 \cdot [1 - @CNORM((0 - i_{\Delta M})/0,991)] + [@CNORM((0 - i_{\Delta M})/0,991) > 0] \cdot$$

$$\cdot [i_{\Delta M} \cdot (@CNORM((0 - i_{\Delta M})/0,991)) + 0,991 \cdot (-@DNORM((0 - i_{\Delta M})/0,991))]$$

$R^2 = 0,94$ $S.E. = 1,17$ $n = 11$

kur

iekavās zem koeficientiem – t-statistika;

t – laiks (trends faktors) $t = 1, 2, \dots, n$;

n – novērojumu skaits;

@CNORM – kumulatīvā normālā sadalījuma funkcija;

@DNORM – blīvuma normālā sadalījuma funkcija;

$i_{\Delta M}$. programmas Eviews ģenerētie funkciju argumenti;

R^2 – determinācijas koeficients;

DW – Darbina – Vatsona kritērijs;

S.E. – vienādojuma standartkļūda.

Iedzīvotāju dabiskā pieauguma koeficients iegūts kā lineārs trends, bet, atbilstoši sākotnējām hipotēzēm, migrācijas saldo nākotnes vērtības iegūtas līdzīgi kā īstermiņa prognožu gadījumā – izmantojot cenžēto regresijas vienādojumu. Šie vienādojumi pietiekoši precīzi apraksta faktisko situāciju, to parametri ir statistiski nozīmīgi.

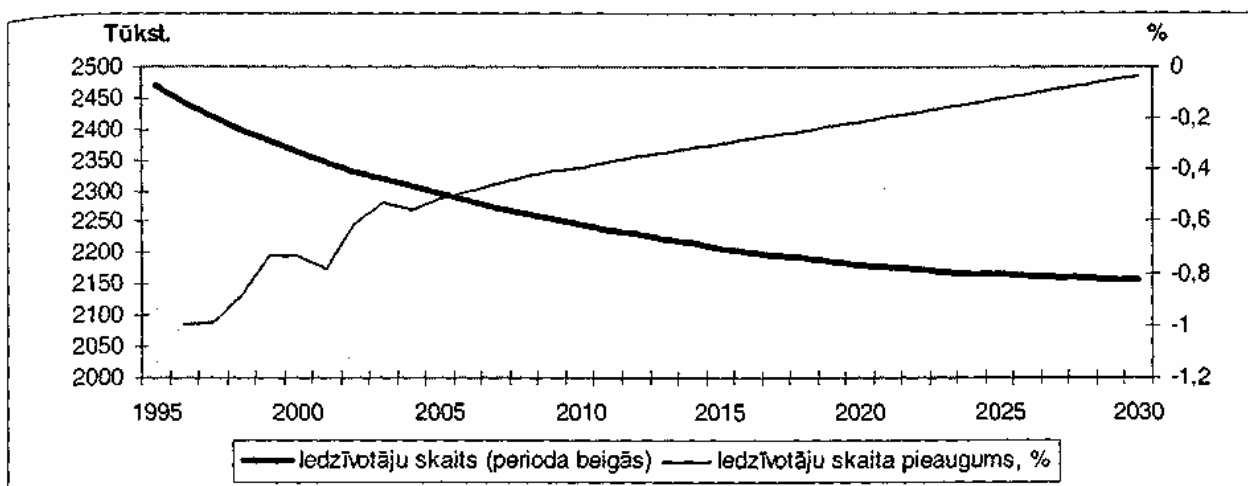
Ar šiem modeļiem iegūtās ilgtermiņa prognozes dotas 2. tabulā.

2. tabula

Latvijas iedzīvotāju skaita izmaiņu rādītāju ilgtermiņa prognozes (tūkst.)

Gads	Iedzīvotāju skaits gada beigās	Iedzīvotāju skaita pieaugums	Iedzīvotāju dabiskais pieaugums	Iedzīvotāju dabiskā pieauguma koeficients (uz 1000 iedz.)	Migrācijas saldo
2006.	2284	-11,0	-10,5	-4,56	-0,5
2007.	2273	-10,3	-10,0	-4,39	-0,3
2008.	2264	-9,7	-9,6	-4,21	-0,2
2009.	2254	-9,2	-9,1	-4,03	-0,1
2010.	2246	-8,7	-8,7	-3,86	0,0
2015.	2208	-6,6	-6,6	-2,98	0,0
2020.	2181	-4,6	-4,6	-2,10	0,0
2025.	2164	-2,7	-2,7	-1,22	0,0
2030.	2157	-0,7	-0,7	-0,35	0,0

Tiek prognozēts, ka pie izdarītajiem pieņēmumiem un ņemot vērā esošās tendences, iedzīvotāju skaits 2030.g. būs 2157 tūkst. Tas nozīmē, ka iedzīvotāju skaits turpmāko 20 -25 gadu laikā var samazināties par 138 tūkst., ja saglabāsies esošās demogrāfiskās tendences (sk. 3. att.).



1995.g. -2005.g. – faktiskie dati

3. att. Iedzīvotāju skaita ilgtermiņa prognozes.

Iegūtās prognozes var raksturot kā demogrāfisko rādītāju inerces varianta prognozes ar normatīvu pieņemumu par nulles migrācijas saldo perspektīvā. Salīdzinot šīs prognozes ar Latvijas iedzīvotāju skaita prognozēm, kas izstrādātas citās institūcijās, varam, piemēram, konstatēt, ka rezultāti ir tuvi Eurostat, Latvijas CSP un LU Demogrāfijas centra izstrādātajam nosacītajam variantam [7, 100.lpp.]. Tajā ietverti iedzīvotāju dabiskās kustības hipotētiskie nosacījumi, bez starpvalstu migrācijas (atšķirība 2010.gadā - 0,04%, 2020.gadā - 0,96%, 2030.gadā - 5,19%). Dati ir tuvi arī ASV Tautas skaitīšanas biroja galvenajam variantam [7, 95.lpp.] (atšķirība 2010.gadā - 0,27%, 2020.gadā - 1,79%, 2030.gadā - 6,40%) un P. Eglītes un līdzautoru prognožu maksimālajam variantam [8, 132.lpp.] (atšķirība 2010.gadā - 0,67%, 2020.gadā - 0,18%, 2025.gadā - 0,60%).

Kā prognozētais iedzīvotāju skaita samazinājums var ietekmēt ekonomiski aktīvo iedzīvotāju un ar to saistīto nodarbināto skaitu tautsaimniecībā?

Te jāņem vērā iedzīvotāju vecuma struktūra un tās iespējamā dinamika un vispirms iedzīvotāju skaita dinamika darbības vecumā (15 līdz 64 gadi). Pētījumi un hipotēzes par to ir vispusīgi atspoguļotas, piemēram, publikācijā [8]. Ņemot vērā jaunākos statistiskos datus un līdz ar to iespēju precizēt izstrādātās prognozes 2005. gadam, aprēķiniem tika modificēts iedzīvotāju vecuma struktūras perspektīvais novērtējums, ņemot vērā gan iedzīvotāju skaita izmaiņu tendences vecuma grupās un līdz ar to apsvērumus par iespējam palielināties vai samazināties iedzīvotāju skaitam konkrētajā vecuma grupā tuvākajā nākotnē (sk. 3.tab.).

3. tabula

Latvijas iedzīvotāju vecuma struktūras novērtējums (gada beigās, %)

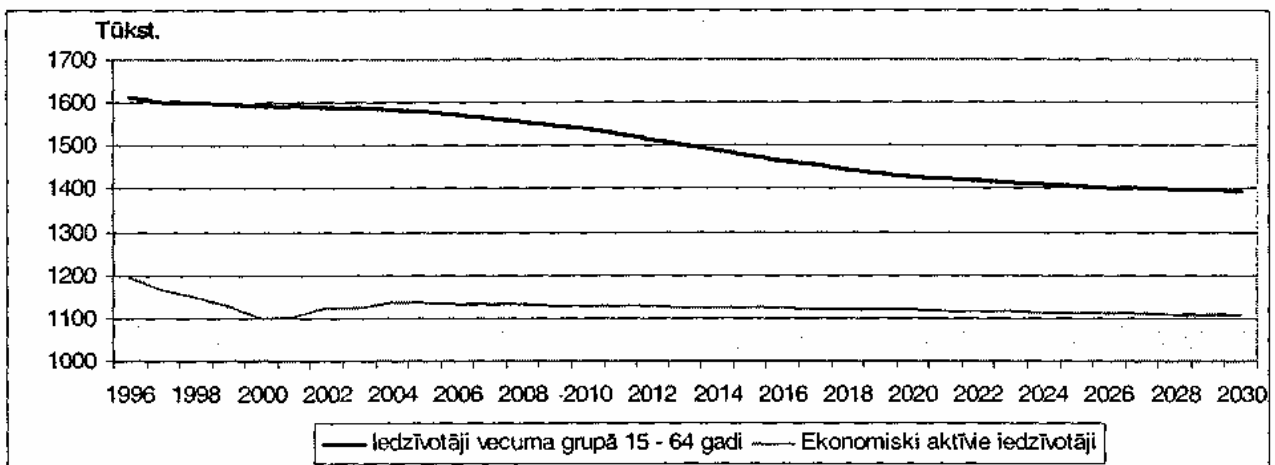
Vecuma grupa	2005.*	2010.	2015.	2020.	2025.
0 - 14	14,32	14,25	15,66	16,80	16,90
15 - 64	68,87	68,55	66,84	65,40	65,00
65 +	16,81	17,20	17,50	17,80	18,10

* Faktiskie dati

Balstoties uz šo novērtējumu un prognozēm par iedzīvotāju skaitu gada beigās, aprēķinot (reizinot iedzīvotāju skaitu gada beigās ar iedzīvotāju īpatsvaru katrā vecuma grupā) iegūstam,

ka 2025. gadā iedzīvotāju skaits darbaspējas vecumā (no 15 līdz 64 gadiem) varētu sasniegt 1400 tūkst. Attiecīgi iedzīvotāju skaits vecuma grupā 0 – 14 gadi sākotnēji prognozēts kā krītošs, bet pēc 2010. gada šis skaits varētu pieaugt līdz aptuveni 366 tūkst. iedzīvotāju. Savukārt gados vecāko cilvēku skaits prognozēts kā pieaugošs visu aplūkojamo periodu.

Līdz šim darbaspējas vecuma iedzīvotāju skaitā ekonomiski aktīvie iedzīvotāji bija 70%. Kopš 2001. gada iedzīvotāju ekonomiskā aktivitāte nedaudz paaugstinājās (no 1100 tūkst. iedzīvotāju 2000. gadā līdz 1136 tūkst. 2004. gadā), taču 2005. gadā ekonomiski aktīvo iedzīvotāju skaits atkal samazinājās, un šāda tendence tiek prognozēta arī nākotnē, kā parādīts 4.att. Iedzīvotāju ekonomiskajai aktivitātei samazinoties mazāk nekā iedzīvotāju skaitam darbaspējas vecumā, iespējams ekonomiski aktīvo iedzīvotāju īpatsvara pieaugums.



Avots: 1995. – 2004. g. LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze

4. attēls Iedzīvotāju ekonomiskā aktivitāte (faktiskie dati un prognoze), tūkst.

Saskaņā ar mūsu veiktajiem aprēķiniem, 2030. gadā no iedzīvotājiem darbaspējas vecumā ekonomiski aktīvi varētu būt pat līdz 79 % jeb ap 1100 tūkst. Citās Eiropas valstīs ekonomiski aktīvie iedzīvotāji darbaspējīgo iedzīvotāju skaitā arī ir virs 70%. Tā, piemēram, Dānijā nodarbināto skaits darbaspējīgo iedzīvotāju (15-64 gadi) skaitā ir – 75,9%, Zviedrijā – 72,5%, Lielbritānijā – 71,7%. Tas nozīmē, ka šajās valstīs ekonomiski aktīvo iedzīvotāju līmenis attiecībā pret darbaspējīgo iedzīvotāju skaitu vecumā no 15 līdz 64 gadiem ir vēl augstāks.

Iedzīvotāji darba spējīgā vecumā un to ekonomiskā aktivitāte ir nodarbinātības bāze (ja ir spēkā hipotēze par nelielu migrācijas saldo). Tomēr reālā nodarbinātība vispirms ir atkarīga no tautsaimniecības attīstības tendencēm un darba produktivitātes līmeņa. Tāpēc, lai veidotu sakarības nodarbināto skaita prognozēm un nodarbinātības struktūrai pa tautsaimniecības nozarēm, ir analizēti nodarbinātības (L) elastības koeficienti (ϵ) nozarēs pret pievienoto vērtību (VA): ($\epsilon = \Delta L / \Delta VA \cdot VA / L$). Šajos koeficientos kompleksi atspoguļojas gan tautsaimniecības attīstības, gan darba produktivitātes izmaiņu tendences. Tie parāda par cik procentiem mainās nodarbinātība uz katru pievienotās vērtības procenta izmaiņu. Vienlaikus tie arī parāda - vai nozarē pastāv sakarība starp nodarbinātības un ražošanas apjoma izmaiņām. Izmantojot šos koeficientus, uz analīzes bāzes var veidot atbilstošās nodarbinātības lieluma aprēķina sakarības makromodelī un izdarīt pieņēmumus par produktivitātes rādītāju iespējamo dinamiku, vērtējot nozarēs tehniskā progresa ieviešanas perspektīvas (jo mazāks šis koeficients, jo lielāks produktivitātes pieaugums). Koeficientu absolūtās vērtības dotas 4.tabulā.

Elastības koeficienti nodarbināto skaitam pret pievienoto vērtību tautsaimniecības nozarēs

Gadi	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
Lauksaimniecība, medniec., mežsaimniec.	3,17	3,50	2,70	-1,22	0,80	0,52	-16,2	-0,51
Zvejniecība	-0,16	3,78	-0,23	-6,39	-1,00	-9,78	-3,75	-3,64
Ieguves rūpniecība	-7,89	4,59	0,92	6,29	-0,33	6,52	-3,67	-1,15
Apstrādes rūpniecība	-0,02	0,04	1,19	-0,01	-0,26	0,11	0,42	-0,74
Elektroenerģija, gāzes un ūdens apgāde	4,04	9,20	1,83	0,70	-1,41	3,94	-1,59	3,82
Būvniecība	0,10	0,29	0,89	-0,38	3,45	-1,04	1,70	1,28
Tirdzniecība	0,95	0,47	-0,21	0,26	0,36	-0,16	0,29	-0,09
Viesnīcas un restorāni	2,82	1,52	2,30	0,95	0,03	-74,7	0,08	0,27
Transporta, glabāšana un sakari	-0,43	1,32	17,0	-0,51	-0,07	3,01	1,08	0,11
Finanšu starpniecība	-6,47	-14,1	-0,50	0,83	1,44	-1,43	2,28	1,99
Operācijas ar nekustamo īpašumu	-1,74	3,59	1,11	0,75	-0,64	-0,99	3,92	-0,55
Valsts pārvalde	-0,54	19,0	7,74	36,3	-1,79	0,13	-0,24	1,38
Izglītība	-2,63	-3,42	15,9	-0,63	1,49	-0,60	-3,12	2,38
Veselība un sociālā aprūpe	-4,01	0,83	-0,41	-21,8	-42,9	16,8	-0,69	-6,29
Pārējie komercpakalpojumi	-0,16	-1,51	0,30	0,03	2,63	2,77	1,46	0,28

Avots: LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze (Dati pirms IKP pārrēķina 2005. gada decembrī).

Tautsaimniecības nozarēs, kurās nodarbinātības elastības koeficienti pret pievienoto vērtību ir samērā stabili. Tos nodarbināto skaita prognozēšanai var izmantot kā elastības koeficientu vidējās vērtības vai, pieņemot pamatotas hipotēzes to iespējamai turpmākai dinamikai.

Tā elektroenerģijas, gāzes un ūdens apgādē nav paredzams būtisks strādājošo skaita pieaugums. Elastības koeficienta vērtība var tikt pieņemta kā pēdējo gadu vidējā, kam seko pakāpenisks samazinājums līdz nulles līmenim, paredzot, ka nodarbināto skaits nostabilizēsies.

Būvniecības nozarē un finanšu starpniecībā pēdējos divos gados elastības koeficients pārsniedz 1, tātad nodarbināto skaits palielinās straujāk nekā pievienotās vērtības pieaugums. Tomēr abos gadījumos šī koeficienta vērtība samazinās, tādēļ to var pieņemt kā lejupslidošu, bet pozitīvu.

Zvejniecībā (ar izņēmumu 1998. gadā) pievienotās vērtības un nodarbinātības attīstības tendences ir pretējas – pieaugot pievienotajai vērtībai, samazinās nodarbināto skaits un otrādi. Nav pamata pieņēmam, ka šī situācija varētu mainīties turpmākajos gados. Tajā pašā laikā nevar būt tāda situācija, ka strādājošo skaits turpina strauji samazināties, pieaugot pievienotajai vērtībai. Tādēļ šajā nozarē var pieņemt, ka negatīvā elastības vērtība samazināsies un 2020. gadā tuvosies nullei.

Ieguves rūpniecībā nodarbinātības elastība, attiecībā pret pievienoto vērtību, vairākos periodos ir pozitīva. Tomēr negatīvās vērtības (tai skaitā 2004. gadā), kā arī nozares attīstības perspektīvas liecina, ka ieguves rūpniecībā turpmākajos gados nav gaidāms straujš strādājošo skaita pieaugums.

Transporta nozarē elastības koeficients ir svārstīgs, taču, ņemot vērā pēdējo gadu lejupslīdi, tas turpmākajiem gadiem var tikt pieņemts kā samazinošs, bet pozitīvs.

Operācijās ar nekustamo īpašumu elastības koeficientam novērojamas plaša diapazona svārstības. Piemēram, 2003. gadā nodarbināto skaits pieauga gandrīz 4 reizes straujāk nekā

pievienotā vērtība. 2004. gadā šī sakarība jau bija negatīva. Neskaidro attīstības tendenču dēļ šī rādītāja nākotnes vērtības būtu jānosaka nulles līmenī.

Datu analīze rāda, ka nodarbināto skaita dinamikas tendences lauksaimniecības, tirdzniecības, viesnīcu un restorānu, kā arī pārējo komercpakalpojumu nozarēs neatbilst pievienotās vērtības dinamikai (elastības koeficienti ievērojami svārstās). Tādējādi šajās nozarēs nav pamata elastības koeficientus izmantot prognožu aprēķinos. Šo nodarbinātības segmentu prognozēšanai labāk izmantojami nodarbinātības trenda vienādojumi, jo šajās nozarēs nodarbinātība samērā līkumsakarīgi vai nu pieaug, vai arī samazinās.

Elastības koeficientus nevar izmantot arī nozarēs, kas tradicionāli ir saistītas ar sabiedrisko sektoru – valsts pārvaldē, izglītībā un veselības un sociālā aprūpē (elastības koeficienti arī ievērojami svārstās). Šajās nozarēs nodarbināto skaita dinamiku ietekmē daudzi citi faktori (budžeta finansējuma apjoms u.tml.) un tāpēc te prognozēšanā pareizāk lietot nodarbinātības pieauguma tempus, kas ir cieši saistīti ar iekšzemes kopprodukta dinamiku. Piemēram, valsts pārvaldē un izglītībā var prognozēt mērenu nodarbināto skaita pieaugumu – sākotnēji 3 – 4 % gadā, ilgtermiņā mazāk par 1 % gadā. Savukārt veselības un sociālā aprūpē sākotnēji var prognozēt nodarbināto skaita kritumu, līdzīgi pēdējo gadu tendencēm, bet ilgtermiņā nodarbināto skaits varētu būt noteikts kā nemainīgs.

Elastības koeficienta vērtība apstrādes rūpniecībā aplūkotajā periodā ir svārstīga. Tomēr, ņemot vērā rūpniecības attīstības potenciālu, var pieņemt, ka arī strādājošo skaitam šajā nozarē jāpalielinās. No 2006. gada elastības koeficients būs pozitīvs, tomēr tuvs nullei.

Pieņemot izvirzītās hipotēzes, nozaru nodarbināto skaita prognozēšanā varētu lietot šādus modeļus un sakarības:

$L_{01} = 54,981 + 236,004 \cdot (1 / t^{0.5})$ (2,21) (3,75)	Lauksaimniecība, medniecība, mežsaimniecība
$R^2 = 0,74$ DW = 1,55 S.E. = 10,11 n = 7	
$L_{02} = L_{02,t-1} \cdot (1 + \Delta VA_{02}/VA_{02} \cdot \varepsilon_{02})$	Zvejniecība
$L_{03} = L_{03,t-1} \cdot (1 + \Delta VA_{03}/VA_{03} \cdot \varepsilon_{03})$	Ieguves rūpniecība
$L_{04} = L_{04,t-1} \cdot (1 + \Delta VA_{04}/VA_{04} \cdot \varepsilon_{04})$	Apstrādes rūpniecība
$L_{05} = L_{05,t-1} \cdot (1 + \Delta VA_{05}/VA_{05} \cdot \varepsilon_{05})$	Elektroenerģija, gāzes un ūdens apgāde
$L_{06} = L_{06,t-1} \cdot (1 + \Delta VA_{06}/VA_{06} \cdot \varepsilon_{06})$	Būvniecība
$L_{07} = 160,893 - 85,140 \cdot (1 / t)$ (90,36) (-11,82)	Tirdzniecība
$R^2 = 0,95$ DW = 2,77 S.E. = 2,66 n = 9	
$L_{08} = 9.408 + 6,894 \cdot \log(t)$ (8,65) (11,11)	Viesnīcas un restorāni
$R^2 = 0,95$ DW = 1,87 S.E. = 6,20 n = 9	
$L_{09} = L_{09,t-1} \cdot (1 + \Delta VA_{09}/VA_{09} \cdot \varepsilon_{09})$	Transports, glabāšana un sakari
$L_{10} = L_{10,t-1} \cdot (1 + \Delta VA_{10}/VA_{10} \cdot \varepsilon_{10})$	Finanšu starpniecība
$L_{11} = L_{11,t-1} \cdot (1 + \Delta VA_{11}/VA_{11} \cdot \varepsilon_{11})$	Operācijas ar nekustamo īpašumu
$L_{12} = L_{12,t-1} \cdot (1 + \Delta L_{12})$	Valsts pārvalde
$L_{13} = L_{13,t-1} \cdot (1 + \Delta L_{13})$	Izglītība
$L_{14} = L_{14,t-1} \cdot (1 + \Delta L_{14})$	Veselība un sociālā aprūpe
$L_{15} = 80,701 - 183,773 \cdot (1 / t)$ (16,5) (-5,46)	Pārējie komercpakalpojumi

$$R^2 = 0,88 \quad DW = 1,57 \quad S.E. = 2,81 \quad n = 6,$$

kur

L_i – nodarbināto skaits i -tajā nozarē;

i – nozares indekss, $i = 1, 2, \dots, 15$;

ΔVA_i – pievienotās vērtības pieaugums i -tajā nozarē;

ε_i – elastības koeficients nodarbināto skaitam pret pievienoto vērtību i -tajā nozarē;

ΔL_i – nodarbināto skaita pieaugums i -tajā nozarē.

Izmantojot šos vienādojumus (un prognožu datus no Latvijas makroekonometriskā modeļa aprēķiniem par pievienoto vērtību), nodarbināto skaits 2020. gadā varētu sasniegt 1077 tūkst., no kuriem aptuveni 62 % būs nodarbināti pakalpojumu nozarēs.

Secinājumi:

1. Ņemot vērā izstrādāto vienādojumu pieņemamos statistiskos raksturlielumus, un to, ka prognozētie rezultāti vismaz tuvākajā perspektīvā būtiski neatšķiras no citu institūciju prognožu variantiem pie līdzīgiem nosacījumiem, būtu pilnīgi pamatoti, lai novērtētos vienādojumus ietvertu un izmantotu makroekonomiskos aprēķinos un makromodelī.
2. Šādu sakarību vienādojumu iekļaušana makromodeļu vienādojumu sistēmā ļauj svarīgākos demogrāfiskos un nodarbinātības rādītājus aprēķināt kā endogēnus lielumus un tādējādi daudz operatīvāk izstrādāt dažādus prognožu variantus ar makromodeli, nepieciešamības gadījumā tikai precizējot vienādojumu parametrus.
3. Izmantojot izstrādātos ekonometriskos vienādojumus, ieguvums ir tas, ka šajā gadījumā nav nepieciešams gaidīt, kad, mainoties vai papildinoties datiem, veiks pārrēķinus un precīzākas prognozes, kā arī ar citām komplicētākām metodēm izstrādās prognozes, ko publicējuši citi autori vai citas pētnieciskās institūcijas.
4. Šie vienādojumi ir pilnīgi pieņemami makroekonomiskajiem aprēķiniem gan svarīgāko demogrāfisko rādītāju, gan nodarbinātības prognozēm pie dažādām hipotēzēm, un tos var pārrēķināt ļoti īsā laikā tūlīt pēc jaunu faktisko datu parādīšanās, kad tiek iegūta jauna informācija par iespējamām perspektīvo tendenču izmaiņām, vai arī kad tiek izvirzītas jaunas hipotēzes par iespējamo perspektīvo demogrāfisko vai nodarbinātības situāciju.

LITERATŪRA:

1. Zvidriņš P. Demogrāfija. R.: LU, 2003. – 280 lpp.
2. LR Centrālās statistikas pārvaldes datu bāze: <http://data.csb.lv>
3. LR Centrālās statistikas pārvalde. Galvenie rādītāji: www.csb.gov.lv
4. Sprūds A. Politika Latvijā: <http://www.politics.lv/psistema/4.5/2.htm>
5. Latvijas makroekonomiskie rādītāji. Statistikas biļetens. #4/2005. – LR Centrālā statistikas pārvalde. R.: LR CSP, 2006.
6. Izmaiņas Latvijas iedzīvotāju vecumsastāvā. Preses izlaidums. 28.06.2006. // www.csb.gov.lv
7. Zvidriņš P., Vītoliņš E. Ielūkosimies nākotnē: jaunākās demogrāfiskās prognozes. // Stratēģiskās analīzes komisija. Demogrāfiskā situācija šodien un rīt: zinātniski pētnieciskie raksti 3(4)/2005. – 93. – 114. lpp.

8. P.Eglīte, I.Markusa, I.Gņedovska, B.Ivbulis. Latvijas iedzīvotāju sastāvs, izvietojums un tā pārmaiņu izredzes XXI gadsimta 1.ceturksnī // Apcerējumi par Latvijas iedzīvotājiem / Nr.10 – R.: 2003. – 140 lpp.

Velga Ozoliņa, Mg.sc., doctoral degree student
Riga Technical University
Address: 8 Indrika St., Riga, LV-1004, Latvia
E-mail: Velga.Ozolina@post.com

Remigijs Počs, Prof., Dr.habil.oec.
Riga Technical University
Address: 8 Indrika St., Riga, LV-1004, Latvia
E-mail: rpocs@rtu.lv

Ozoliņa V., Počs R. Latvijas iedzīvotāju un nodarbināto skaita prognozēšana (lietojot ekonometriskos modeļus)
Rakstā analizēta demogrāfiskā situācija Latvijā. Atspoguļoti iedzīvotāju skaita samazināšanās galvenie faktori, un izstrādātas hipotēzes par faktoru turpmāko dinamiku. Iedzīvotāju skaita prognozēšanai aprakstīts izveidotais ekonometriskais modelis, kurā iedzīvotāju skaits izteikts atkarībā no iedzīvotāju dabiskā pieauguma un migrācijas saldo. Demogrāfisko rādītāju prognozes izstrādātas līdz 2030. gadam un salīdzinātas ar citu autoru izstrādātajām prognozēm. Izmantojot prognozēto iedzīvotāju skaitu, dots perspektīvais novērtējums iedzīvotājiem darba spējas vecumā un ekonomiski aktīviem iedzīvotājiem. Nodarbināto skaita modelēšanā pamatoti nodarbinātības elastības koeficienti pret pievienoto vērtību, lai noteiktu nodarbināto skaitu atkarībā no nozaru attīstības tempiem.

Ozoliņa V., Počs R. Forecasting of Latvian population and employment (using econometric models)
The paper deals with the analysis of demographic situation in Latvia. It mentions the main factors influencing the decrease of population. It also reveals several hypotheses about the future dynamics of these factors. For the purpose of forecasting the model has been developed, which takes into account the trends of natural increase of population and net migration. The paper presents demographic forecasts for 2006 – 2030 and a comparison of these forecasts with other authors' prognoses. The prognoses of the number of population in the working age and economically active population have been made using the forecasted number of population. The number of employed persons is obtained, applying the elasticity coefficients of employment to the value added in order to estimate employment depending on the development of different industries.

Озолиня В., Почс Р. Прогнозы населения и занятости Латвии (используя эконометрические модели)
В статье анализируется демографическая ситуация в Латвии. Отражены главные факторы уменьшения численности населения Латвии и разработаны гипотезы их динамики в перспективе. Для прогнозирования численности населения разработана эконометрическая модель, в которой численность населения моделируется в зависимости от естественного прироста населения и международной миграции. Разработаны прогнозы демографических показателей до 2030 года, и результаты сопоставлены с прогнозами других авторов. Используя прогнозы численности населения, в статье приводится оценка численности трудоспособного и экономически активного населения. Для прогнозирования занятости в отраслях народного хозяйства обосновывается применение коэффициентов эластичности занятых к добавленной стоимости, чтобы определить число занятых в зависимости от развития отраслей.