

<https://doi.org/10.3176/hum.soc.sci.1976.3.03>

K. LAAS

RAHVASTIKU PROGNOOSIMISE METODOLOOGILISI PROBLEEME

Arvukatest meetoditest eelistavad rahvastikuprognoside koostajad demograafilisel vanusenihkel rajanevat komponentmeetodit. Nimetatud meetodi olemus on selles, et eraldi võetakse arvesse kõiki elanike arvu mõjutavaid komponente: sündimust, suremust, rändesaldot ja selle sooning vanusestruktuuri. Prognoosi lähtealuseks on elanikkonna soo- ja vanusestruktuur baasperioodil.¹ Selle meetodi puhul jääb ära elanike üldarvu dünaamilise rea uurimine, mis on hädavajalik mõnede teiste, üldisemat laadi prognoosimismeetodite kasutamisel. Pearõhk langeb prognoosi komponentide muutumise analüüsile ja arvutuse algoritmile. Nimetatu ongi järgneva kirjutise sisuks.²

Prognooside koostamisel on vaja ette näha, kuidas võiks muutuda sündimus ja suremus ning kas on toimumas muutusi rändesaldo struktuuris. Tavaliselt ei osata nende komponentide muutumise reaalseid piire arvesse võtta ja hinnata üksikute komponentide mõju prognoosi tulemusele. Eriti levinud on arvamus, nagu avaldaks peamist mõju rahvastikuprognosile sündimus.

Järgnevas on kõigepealt iseloomustatud elanike üldarvu mõjutavate komponentide muutumise võimalusi ja selgitatud nende mõju prognoosi üldtulemusele.

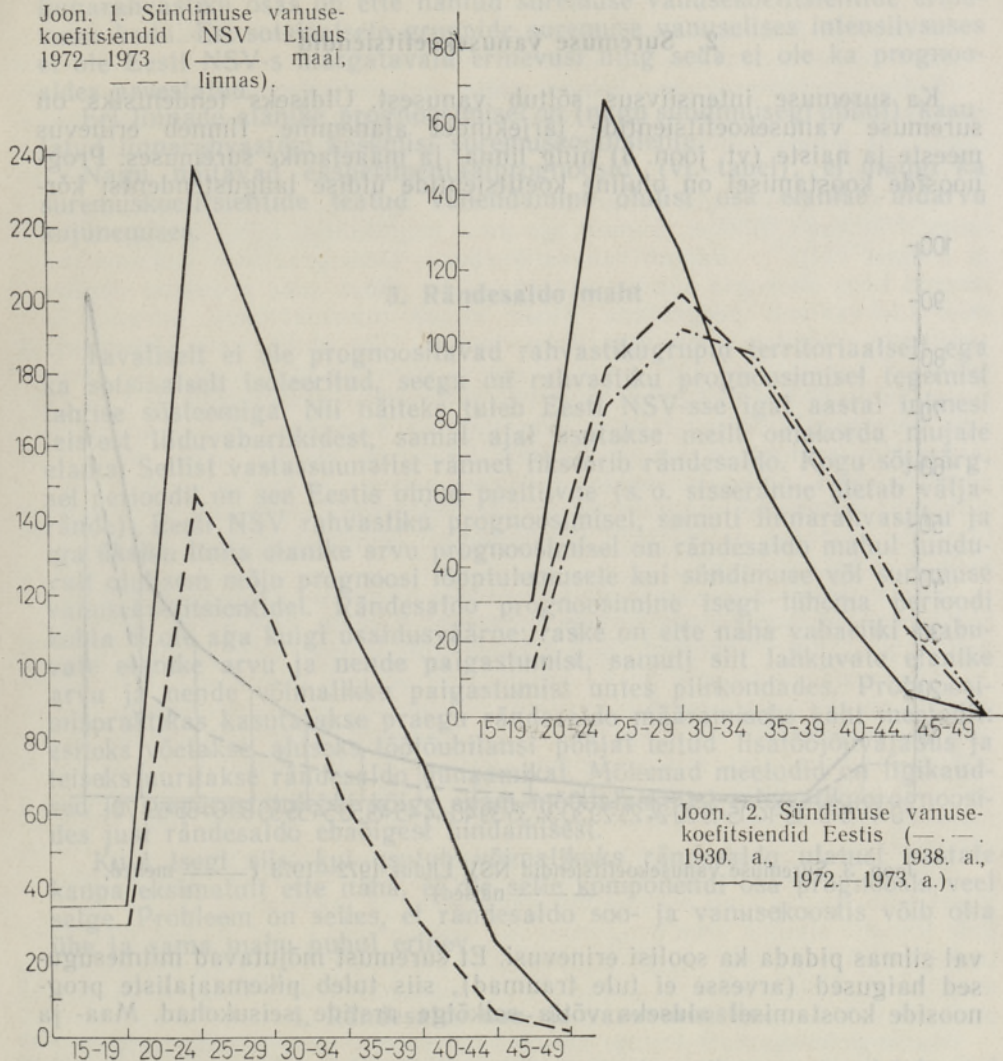
1. Sündimuse vanusekoefitsiendid

Rahvastiku prognoosimisel on oluline teada, milline on erinevatesse rahvastikugruppidesse kuuluvate naiste sünnitamisintensiivsus ning kuidas see võiks muutuda. Sünnitamisintensiivsus sõltub naise vanusest. Seega eeldab prognoosimiseks vajalike sündimuse vanusekoefitsientide selgitamine naise vanusest sõltuva sündimuse dünaamika üksikasjalist uurimist. Sündimuse vanusekoefitsiendid on linnas ja maal erinevad (vt. joon. 1), kuid ilmneb erinevuste vähenemise tendents. Sündimuse vanusekoefitsientide dünaamikast nähtub (vt. joon. 2), et elanikkonna demograafiline käitumine perekonna planeerimisel on viimastel aastakümnetel muutunud. Üldiseks tendentsiks nii Eesti NSV-s kui ka teistes majanduslikult arenenud

¹ Esimesi komponentmeetodil koostatud prognoose Nõukogude Liidus on M. Ptuhha prognoos 1930. a. (M. B. Птуха, Очерки по статистике населения. М. 1960, lk. 441—452). Komponentmeetodil prognoosi koostamist raalil on kirjeldanud I. Bronštein (И. П. Бронштейн, Расчет перспективной численности и возрастно-полового состава населения в генеральных планах городов. Демографические тетради, вып. 8. Киев, 1973, lk. 253—264).

² Autor on aastate vältel koostanud Eesti NSV rahvastiku, linna- ja maarahvastiku, üksikute linnade ning üldhariduskooli õpilaste ja lasteaiaaaliste prognoose.

Joon. 1. Sündimuse vanusekoefitsiendid NSV Liidus 1972—1973 (— maal, --- linnas).



Joon. 2. Sündimuse vanusekoefitsiendid Eestis (— 1930. a., --- 1938. a., — 1972.—1973. a.).

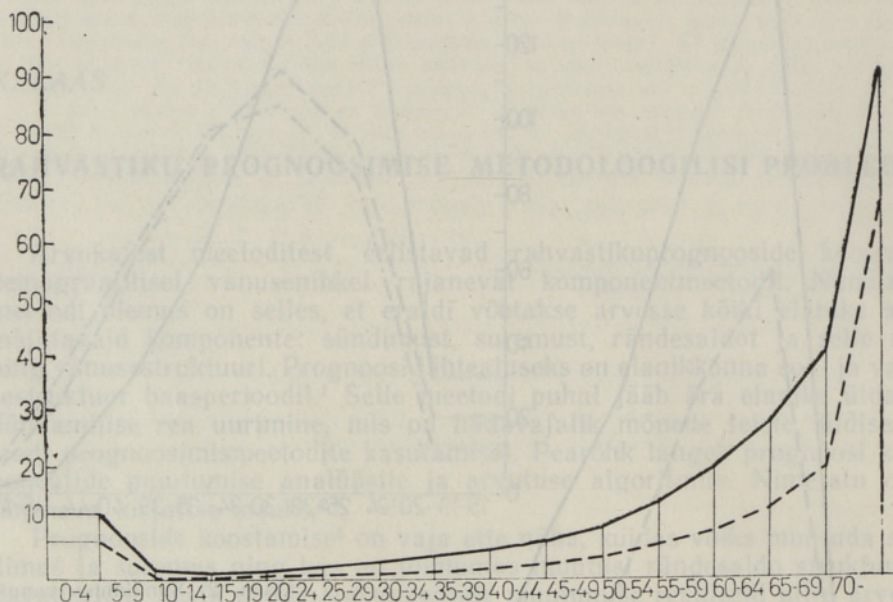
piirkondades on sünnitamise maksimumperioodi nihkumine nooremale eale. Prognoosimisel on lähtutud seisukohast, et edaspidi muutub naise vanusest olenev sündimuse intensiivsus vähe.

Elanike rahvusliku ja sotsiaalse koostise erinevusest sõltuvalt erinevad sündimuse vanusekoefitsiendid ka üksikutes linnades. Et aga Eesti NSV-s on selles osas üldistamist võimaldavaid statistilisi andmeid vähe, on autori koostatud prognoosides kõigi linnade puhul kasutatud vabariigi linnarahvastiku keskmisi sündimuse vanusekoefitsiente (ainult Tallinna puhul oli võimalik kasutada Tallinna elanike koefitsiente).

Nagu lähemate aastakümnete kohta tehtud analüüsides ja eksperthinnangutest selgub, muutuvad sündimuse vanusekoefitsiendid väikestes piirides (maal alanevad, linnades tõusevad). Seepärast on nende mõju prognoosi üldtulemusele suhteliselt väike. Eksperimentaalarvutus näitab (vt. tabel), et sündimuse mõju elanike üldarvule suureneb prognoosiperioodi pikenedes. Varasemates töödes on autor jõudnud järeldusele, et tavaliselt hinnatakse sündimuse kui prognoosikomponendi mõju üle.

2. Suremuse vanusekoefitsiendid

Ka suremuse intensiivsus sõltub vanusest. Üldiseks tendentsiks on suremuse vanusekoefitsientide järjekindel alanemine. Ilmneb erinevus meeste ja naiste (vt. joon. 3) ning linna- ja maaelanike suremuses. Prognooside koostamisel on oluline koefitsientide üldise langustendentsi kõr-



Joon. 3. Suremuse vanusekoefitsiendid NSV Liidus 1972—1973 (— mehed, - - - naised).

val silmas pidada ka soolisi erinevusi. Et suremust mõjutavad mitmesugused haigused (arvesse ei tule traumad), siis tuleb pikemaajaliste prognooside koostamisel aluseks võtta eelkõige arstide seisukohad. Maa- ja

Mõnede prognoosikomponentide mõju rahvastikuprognoozi tulemusele *

Komponent	Muutmise suund	Elanike üldarv protsentides, võrreldes põhivariandiga		
		1980	1990	2000
sünnimus	suurendatud	100,51	101,54	102,81
suremus	vähendatud	100,05	100,15	100,25
rändesaldo	soostruktuuri ühtlustatud	99,78	99,47	98,44
rändesaldo	vanusestruktuuri muudetud	99,77	99,78	99,77

* Prognoosid on koostatud raalil «Minsk-32». Põhivariandis kasutati 1970. a. sündimuse ja suremuse vanusekoefitsientide, rändesaldo maht ja struktuur olid ligilähedased viimaste aastate aruandeliste andmetele. Arvutused tehti eraldi linna- ja maarahvastiku kohta, kusjuures võeti arvesse ka linnastumist. Komponente muudeti vastavalt vabariigi rahvastiku arengu üldkontseptsioonile. Näiteks peetakse võimalikuks sündimuskoeffitsientide suurenemist mõnes vanusegrupis, suremuse alanemist vanuses alla 50 eluaasta jne. Rändesaldos eeldatakse meeste ja naiste arvulist tasakaalustumist. Iga komponendi mõju on vaadeldud eraldi.

linnarahvastiku osas on ette nähtud suremuse vanusekoefitsientide erinevuste kadu. Eri sotsiaalsete gruppide suremuse vanuselises intensiivsuses ei ole Eesti NSV-s märgatavaid erinevusi ning seda ei ole ka prognoosides arvestatud.

Eri linnade elanike prognoosimisel on (nagu sündimusegi puhul) kasutatud linnarahvastiku keskmisi suremuskoefitsiente.

Nagu näitavad eksperimentaalprognoosid (vt. tabel), ei mängi ka suremuskoefitsientide teatud vähendamine olulist osa elanike üldarvu kujunemises.

3. Rändesaldo maht

Tavaliselt ei ole prognoositavad rahvastikugrupid territoriaalselt ega ka sotsiaalselt isoleeritud, seega on rahvastiku prognoosimisel tegemist lahtise süsteemiga. Nii näiteks tuleb Eesti NSV-sse igal aastal inimesi teistest liiduvabariikidest, samal ajal asutakse meilt omakorda mujale elama. Sellist vastassuunalist rännet fikseerib rändesaldo. Kogu sõjajärgsel perioodil on see Eestis olnud positiivne (s. o. sisseränne ületab väljarände). Eesti NSV rahvastiku prognoosimisel, samuti linnarahvastiku ja iga üksiku linna elanike arvu prognoosimisel on rändesaldo mahul tunduvalt olulisem mõju prognoosi lõpptulemusele kui sündimuse või suremuse vanusekoefitsientidel. Rändesaldo prognoosimine isegi lühema perioodi kohta ei ole aga kuigi usaldusväärne: raske on ette näha vabariiki saabuvate elanike arvu ja nende paigastumist, samuti siit lahkuvate elanike arvu ja nende võimalikku paigastumist uutes piirkondades. Prognoosimispraktikas kasutatakse praegu rändesaldo määramiseks kaht meetodit: esiteks võetakse aluseks tööjõubilansi põhjal leitud lisatööjõuvajadus ja teiseks uuritakse rändesaldo dünaamikat. Mõlemad meetodid on ligikaudsed ja seepärast tulebki kõige enam möödalaskmisi rahvastikuprognoosides just rändesaldo ebaõigest hindamisest.

Kuid isegi siis, kui osutub võimalikuks rändesaldo ulatust aastate kaupa eksimatult ette näha, ei ole selle komponendi osa prognoosis veel selge. Probleem on selles, et rändesaldo soo- ja vanusekoostis võib olla ühe ja sama mahu puhul erinev.

4. Rändesaldo soo- ja vanusekoostis

Nii elanike üldarvu kui ka linna- ja maarahvastiku prognoosi tulemusi mõjutab kõrvuti rändesaldo mahuga selle soo- ja vanusekoostis. Juba erinevate rahvastikugruppide prognoosimisel on rändesaldo struktuur erinev. Nii näiteks kujuneb Eesti NSV linnade elanikkond üheaegselt kahe rändesaldo tulemusena (Eesti NSV linnade ja teiste liiduvabariikide vaheline ränne ning Eesti NSV linnade ja kohalike maa-asulate vaheline ränne). Nagu uurimused näitavad, erineb maalt linnadesse saabujate soo- ja vanusekoostis teistest liiduvabariikidest saabujate omast: rändesaldos, mis tekib meie linnade ja maa-asulate vahel, on ülekaalus naised, Eesti ja teiste liiduvabariikide vahel tekkivas rändesaldos aga mehed.

Rändesaldo struktuuri ja selles toimuvaid nihkeid võimaldab prognoosides ette näha rände uurimine. Rändesaldo soo- ja vanusestruktuuri mõju prognoosi üldtulemusele ilmneb eksperimentaalarvutusest (vt. tabel), kus kõrvuti baasperioodi rändesaldoga on toodud kaks erinevat rändesaldo struktuurist sõltuvat elanike üldarvu.

5. Mõningatest lihtsustustest prognoosi algoritmis³

Kui rahvastikuprognoosi komponendid on õigesti hinnatud, kandub peatähelepanu prognoosimise arvutuslikule küljele. Arvutusteks on kasutatud raali, mis võimaldab teha prognoose isegi viiekümneaastase või pikema perioodi kohta.

Rahvastikuprotsessid toimuvad pidevalt. Iga päev sünnib lapsi, sureb haigeid ja vanu inimesi. Samuti iga päev kirjutatakse inimesi linna sisse ja linnast välja — toimub rahvastikuränne. Demograafilise vanusenihke meetod koos üheaegse sündimusprognoosiga püüab seda protsessi võrdlemisi adekvaatselt peegeldada. Siiski nõuab informatsiooni piiratus ja arvutuste mahukus mõningat lihtsustamist. Üks olulisemaid lihtsustusi siinkohal kasutatavas algoritmis on see, et erinevalt tegelikust tuleb arvutustes lähtuda teatud perioodidest, nn. sammudest (aasta, viis aastat) ja kõik demograafilised protsessid (sünnitamine, suremine, ränne) arvutada järjestikku perioodide kaupa. Näiteks liidetakse elanike arvu vektorile perioodi algul rändesaldo vektor (või pool sellest) ja saadud summa korrutatakse suremuse vanusekoefitsientide vektoriga. Sündinute arvu tuletamiseks võetakse naiste arvu täpsustamisel eelnevalt arvesse nii rändesaldo kui ka suremus.

Sellise järkjärgulise arvutuse tulemusena võivad aga tekkida mõningad kõrvalekalded tegeliku protsessiga võrreldes. Näiteks võib suhteliselt ulatliku positiivse rändesaldo puhul kunstlikult suureneda surnute arv.

Mõningaid probleeme on ka rändesaldo vektori leidmisega, eriti kui periood on aastast pikem. Kui kasutada rändesaldo leidmiseks näiteks rahvastiku mehaanilise liikumise ühe aasta andmeid, nagu seda võimaldab statistiline aruandlus, siis ei ole neid alati võimalik laiendada viieaastase perioodi kohta. Põhjus on selles, et viie aasta jooksul on viieaastases vanusegrupis üksikute aastate järgi nii positiivset kui ka negatiivset rändesaldot.

Lihtsustustele vaatamata võimaldab nimetatud algoritm raali kasutamisel teha arvukalt nii elanike üldarvu, linna- ja maaelanike kui ka üksikute linnade elanike arvu prognoose mitmes variandis. Sel on käsitsiarvutustega võrreldes suur eelis: on võimalik kasutada nii konstantseid kui ka muutuvaid sündimuse ja suremuse vanusekoefitsiente ning anda iga perioodi kohta erinev rändesaldo maht.

Mudel pole kasutatav mitte ainult konkreetsete prognooside koostamiseks, vaid rahvastiku taastootmise üldiseks uurimiseks. Selle abil on võimalik uurida elanike üldarvu ja struktuuri aspektist väga mitmesuguseid rahvastiku taastootmise režiime. Rakendades prognoosides töötamise ja õppimise vanusekoefitsiente, on võimalik paralleelselt elanike üldarvu ja vanuselise koostisega saada töötajate ja õppijate arv perioodide kaupa.

Käsitletud mudelit mõnevõrra teisendades on võimalik seda kasutada linna elamurajooni elanike arvu prognoosimiseks. Sel juhul tuleb peale varem nimetatud komponentide arvesse võtta ka linnasest korterivahest (seoses vana elamispinna väljalangemise, uute elamute valmimise ja elamispiinnanormi suurenemisega).

Kui elanike üldarvu, linna- ja maarahvastiku prognoosimist, samuti mõne suurema linna elanike arvu prognoosimist võiks käsitleda kui omaette, üksikut protsessi, siis juba mitme linna, eriti aga elamurajoonide elanike arvu prognoosimist tuleb vaadelda kui rändest sõltuvat süsteemi.

³ Prognoosi algoritmi kirjeldust vt. K. Laas, Raali kasutamisest elanike arvu prognoosimisel. Majandusteadus ja rahvamajandus. Aastaraamat 1969/70. Tallinn, 1971, lk. 112—113.

*

Authori pikaajalised kogemused rahvastiku prognoosimise komponentmeetodi kasutamisel tõestavad selle meetodi eeliseid nende piirkondade elanike arvu prognoosimisel, kus rände osa on suur. Asendamatu on aga komponentmeetod linnarahvastiku, üksikute linnade ja linna elamurajoonide elanike arvu prognoosimisel. Tuleb rõhutada rändeprotsesside, eriti rändesaldo soo- ja vanusestruktuuri olulist mõju elanike arvu kujunemisele.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Majanduse Instituut

Toimetusse saabunud
29. X 1975

K. LAAC

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Резюме

В статье рассматривается основанный на передвижке возрастов компонентный метод прогноза населения. Главная проблема — прогнозирование изменений отдельных компонентов (рождаемость, смертность, сальдо миграции).

Отдельно рассматриваются изменения повозрастных коэффициентов рождаемости и смертности, а также влияние структуры сальдо миграции на результат прогноза.

Обращается внимание на некоторые отклонения, связанные с алгоритмом расчета.

В основу статьи легли составленные автором многочисленные прогнозы городского населения вообще, населения отдельных городов и прогнозы контингентов населения школьного и дошкольного возраста по микрорайонам города.

Институт экономики
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
29/X 1975

K. LAAS

METHODOLOGICAL PROBLEMS OF POPULATION PROJECTIONS

Summary

The paper discusses projections, by the component method, of population growth based on demographic age shift. In case of that method, special emphasis is laid on projecting the trends of individual growth components (fertility and mortality rates, migration gain). The variations in the fertility and mortality rates by age and the composition of migration gain as well as the effect of these factors upon the result of the projection have been studied separately. Attention is also called to some deviations of projection results caused by the calculation algorithm. The author has compiled projections of urban and rural populations as well as the population number of some major towns of Estonia, and elucidated long-term changes in groups of preschoolers and schoolchildren in urban microdistricts.

Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Economics

Received
Oct. 29, 1975