

# ŪKINĖS SITUACIJOS POKYČIŲ STATISTINIS IDENTIFIKAVIMAS

**Romualdas Valkauskas**

Docentas socialinių mokslų daktaras  
Vilniaus universiteto  
Statistikos katedra  
Saulėtekio al. 9, II rūmai, LT-2040 Vilnius  
Tel. 236 61 43  
El. paštas: romualdas.valkauskas@ef.vu.lt

*Ekonominei politikai koreguoti yra aktualūs duomenys, įvertinantys besiformuojančią ir besikeičiančią ūkinę situaciją. Svarbu ir optimalių ūkinės situacijos pokyčių statistinio identifikavimo metodikų sudarymas. Specialiojoje literatūroje problema gvildinama, tačiau Lietuvoje nėra išsamesnių ūkinės situacijos pokyčių statistinio identifikavimo tyrimų.*

*Straipsnyje analizuojamas ūkinės situacijos pokyčių statistinio identifikavimo turinys ir pateikiamas problemos sprendinys. Siūloma ūkinės situacijos pokyčių statistinio identifikavimo metodika. Šios metodikos esminis bruožas yra analitinio duomenų išlyginimo būdo, pasitelkiant mažiausių kvadratų metodą, naudojimas. Metodikos pritaikymo ir ūkinės situacijos pokyčių Lietuvoje identifikavimo tikslais atliekamas tyrimas. Skaičiavimams naudojami bendrąjį vidaus produktą apibūdinantys duomenys.*

## Ūkinės situacijos pokyčių statistinio identifikavimo turinys

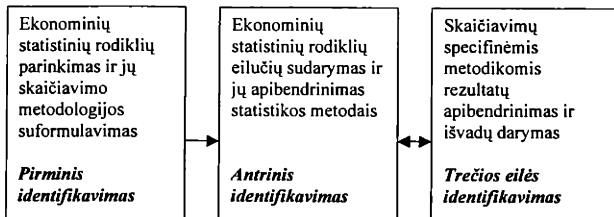
Ūkinės situacijos pokyčių, ūkio ciklų statistiniam identifikavimui svarbu, kad šios srities skaičiavimai atitiktų ir atspindėtų Lietuvos realijas. Pateiksime ūkinės situacijos pokyčių statistinio identifikavimo scheminį vaizdą.

Iš 1 pav. matyti, kad skaičiavimų rezultatus, jų patikimumą ir tikslumą lemia pirminis identifikavimas. Jo turinui svarbiausia yra ekonominių statistinių rodiklių parinkimas.

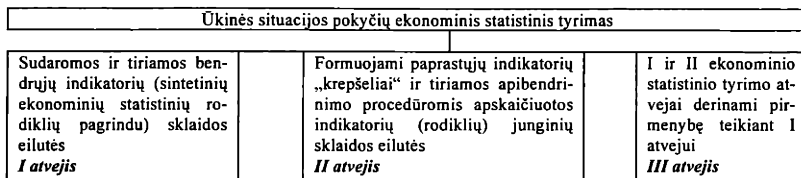
Pagal Rinne (1994) ekonominiai statistiniai rodikliai, skirti ūkio aktyvumui aprašyti ir tirti, yra ekonominiai indikatoriai. Jie klasifikuojami pagal įvairius požymius. Pagrindiniai klasifikavimo požymiai yra šie:

- pagal skaičiavimams naudotų duomenų pobūdį ekonominiai indikatoriai skirstomi į objektyvius ir subjektyvius;
- atsižvelgus į jų kompleksiskumą, ekonominiai indikatoriai klasifikuojami išskiriant paprastesnius ir bendruosius.

Ekonominio statistinio rodiklio ir indikatorius sąvokas galima tapatinti tiek, kiek tai naudinga atskleisti ūkio, makroekonominio ar mikroekonominio reiškinių, kitimų. Vis dėlto indikatorius sąvoka yra platesnė. „Išoriškai“ nepasireiškiančių dydžių ir jų keitimosi stebėjimo ir matavimo rezultatas yra kitokio turinio dydžiai. Visa tai, kas padeda gauti šiuos dydžius, yra indikatoriai. Iš jų svarbiausi ir yra ekonominiai indikatoriai.



1 pav. Ūkinės situacijos pokyčių statistinis identifikavimas



2 pav. Ūkinės situacijos pokyčių ekonominio statistinio tyrimo atvejai

Ekonominių indikatorių paskirtis – parodyti „išoriškai“ nepasireiškiančių dydžių būklę ir keitimąsi ekonomikoje. Makroekonomikoje svarbiausia yra apibūdinti ūkinės situacijos pokyčius ir juos prognozuoti. Šioje srityje naudojami ekonominiai indikatoriai yra konjunktūros „diagnozės“ ir prognozavimo priemonės. Tai konjunktūros indikatoriai. Be abejo, ūkio konjunktūrinės raidos tyrimas savo pobūdžiu yra kompleksinis. Jam naudojami indikatorių junginiai arba apibendrinamieji indikatoriai. Šioje srityje svarbu ir tai, kad toliau indikatorius argumentuojant ir klasifikuojant reikia išskirti ir suformuoti konjunktūrinės referencinės eilutes, kurios „informuoja“ apie konjunktūros būklę.

### Ūkinės situacijos pokyčių ekonominio statistinio tyrimo atvejai

Ūkinės situacijos pokyčių ekonominis statistinis tyrimas gali būti organizuojamas ir

atliekamas įvairiai. Schemiškai pateiksime tyrimo atvejus.

Iš 2 pav. matyti, kad ūkinės situacijos pokyčiams tirti racionalesnis trečias atvejis. Šis atvejis anaipol nereiškia, kad tyrimams negali būti naudojama daugiau negu vienas apibendrinamasis ekonominis statistinis rodiklis, kad nežinomos šių rodiklių laiko eilutės.

Toliau remsimės prielaida, kad apibendrinamasis rodiklis, jo skaičiavimo metodiniai principai žinomi ir aiškūs, ir nurodysime ūkinės situacijos pokyčių ekonominio statistinio tyrimo tvarką, akcentuodami ūkio svyravimų komponentų įvardijimo skaičiais problemą.

Tai komplikuota problema ne tik dėl paminėtų dalykų, bet ir todėl, kad specialiojoje literatūroje daug metodikų. Paminėtini originalūs (Rinne, 1993; Kėdaitis, 1999) siūlymai ir tapusios klasikinėmis (Ūkio statistika, 1995) metodinės nuostatos. Kita vertus, šiuose ir kituose darbuose naudojamų metodų bruožai nėra būtinas metodikų racionalumą patvirtinantis pagrindas.



3 pav. Ūkio svyravimų komponentės ir jų ryšio (priklausomybės) tipai

Nereikėtų pervertinti teiginių, įrodančių metodikoms sudaryti panaudotų metodų baigtumo ar sudėtingumo laipsnio svarbą atsirobojant nuo metodikos „pritaikymo objekto“. Optimali ekonominio statistinio tyrimo metodika ta, kuri dideliu patikimumu tenkina tyrimo tikslą. Formuliuotos prielaidos racionali skaičiavimų pradžia yra 3 pav. pateikiamas požiūris.

Manytume, 3 pav. yra pagrindas formuoti metodikas, padedančias įvardyti ūkio svyravimų komponentes skaičiais. Jis yra toliau siūlomos skaičiavimų metodikos pagrindas.

### Ūkio svyravimų komponentių statistinio identifikavimo metodika

Aptarsime mažiau tradicine laikytiną efektyvią metodiką. Šios metodikos turinys yra šitoks:

1. Faktinėms ekonominio indikatorius arba indikatorijų junginio (EI arba IJ) reikšmėms ieškoma optimali matematinė funkcija ir ja remiantis apskaičiuojami teoriniai EI arba IJ lygiai. Tai ilgalaikių svyravimų apimtys.

2. Apskaičiuojami EI arba IJ faktinių lygių ir EI arba IJ teorinių lygių procentiniai santykiai. Tai – cikliškumo koeficientai.

3. Skaičiuojamos koreguotos sezoniško indeksų reikšmės sezoniško indeksų dalijant iš koregavimo koeficiento. Sezoniško indeksai yra to paties pavadinimo mėnesio

(ketvirčio) cikliškumo koeficientų aritmetinis vidurkis. Šie indeksai gali būti apskaičiuoti ir modos, medianos metodu. Koregavimo koeficientas skaičiuojamas 1200 arba 400 (maksimalią sezoniško indeksų sumą) dalijant iš sezoniško indeksų sumos.

4. Skaičiuojamos ciklinių ir nereguliarių svyravimų bendros apimtys. Tuo tikslu EI arba IJ faktiniai lygiai dauginami iš koreguotų sezoniško indeksų. Taip apskaičiuotų skaičių randama optimali matematinė funkcija ir ja remiantis apskaičiuojami, atsižvelgiant į sezonišumą, EI arba IJ teoriniai lygiai.

5. Skaičiuojamos ciklinių svyravimų apimtys. Tuo tikslu, atsižvelgiant į sezonišumą, EI arba IJ faktiniai lygiai dalijami iš tų lygių teorinių reikšmių ir dauginami iš 100.

6. Skaičiuojamos nereguliarių svyravimų apimtys. Tuo tikslu penktu skaičiavimų etapu apskaičiuotiems skaičiams sudaroma optimali matematinė funkcija ir ja remiantis apskaičiuojami teoriniai skaičiai. Tai – nereguliarių svyravimų apimtys.

Galima pastebėti du pagrindinius pateiktos metodikos aprašymo bruožus:

- ūkio ciklo komponentių tyrimas atliekamas analitiniu duomenų išlyginimu, panaudojus mažiausiųjų kvadratų metodą;
- optimalios matematinės funkcijos rinkimas atliekant pagrindinius, ūkio ciklo komponentes įvardijančius skaičiavimus.

Šie aptariamasis metodikos bruožai glaudžiai susiję, nes matematinės funkcijos tipai parinkti naudojamas ir mažiausiųjų kvadratų metodo kriterijus:

$$\Sigma(y_i - \hat{y}_i)^2 = \min,$$

čia:  $y_i$  – faktiniai laiko eilutės lygiai;  $\hat{y}_i$  – išlyginti, teoriniai laiko eilutės lygiai, apskaičiuojami įrašius atitinkamas  $t$  – laiko pažymėjimo reišmes.

Kriterijus rodo, kad kitimo trajektorijai aprašyti imama ta funkcija, kurios nuokrypių kvadratų suma konkrečiu atveju yra mažiausia.

Optimalios funkcijos parinkimas naudojant mažiausiųjų kvadratų metodo kriterijų yra klasikinis. Skaičiavimus automatizuojant, geriausios funkcijos parinkimas santykinai paprastesnis. „Kai yra daug funkcijų, reikia nusakyti, kuri iš jų išsamiausiai atspindi nagrinėjamo proceso tendenciją. Kad gautume atsakymą į šį klausimą, reikia apskaičiuoti vidutinę absoliutinę procentinę paklaidą, vidutinę procentinę paklaidą, vidutinį kvadratinį nuokrypį ir kvadratų sumą“ [87, p. 62]. Bendru atveju šių statistinių rodiklių minimumas yra optimalios funkcijos kriterijus.

Aptartos metodikos praktinio taikymo galimybes patvirtino eksperimentiniai skaičiavimai remiantis Lietuvos bendrojo vidaus produktu.

Lietuvoje suformuota savita bendrojo vidaus produkto skaičiavimo praktika. Svarbiausi jos teiginiai yra šie [117, p. 643]:

1. BVP vertinant gamybos metodu yra visų prekių ir paslaugų, sukurtų šalyje per atskaitinį laikotarpį, grynoji vertė – galutinis gamybinės veiklos rezultatas. BVP skaičiuojamas kaip kiekvienos veiklos pridėtinųjų verčių suma, kuri gaunama iš produkcijos vertės atėmus tarpinių vartojimą.

2. BVP išlaidų metodu įvertinamas kaip galutinio vartojimo ir kaupyti skirtų išlaidų suma. Ją sudaro: individualaus (namų ūkių ir nepelno

institucijų) ir kolektyvinio (valstybinio valdymo įstaigų) vartojimo išlaidos prekėms įsigyti ir sumokėti už paslaugas; bendrasis pagrindinio kapitalo formavimas; atsargų pasikeitimas ir vertybių įsigijimas atėmus netekimus; prekių ir paslaugų eksporto ir importo skirtumas.

3. BVP skaičiuoti pajamų metodu naudojama pridėtinės vertės išlaidų suma. Ją sudaro: kompensacija dirbantiems, susidedanti iš darbo užmokesčio ir darbdavių socialinio draudimo įmokų, pagrindinio kapitalo vartojimas, mokesčiai gamybai ir importui atėmus subsidijas bei likutinis perteklius ir mišrios pajamos.

Skaičiavimams imtas Lietuvos bendrasis vidaus produktas (BVP) metų ketvirčiais. Skaičiavimo etapų turinys šitoks:

- pirmu skaičiavimų etapu išskirti ilgalaikiai svyravimai. Tam surasta matematinė funkcija, kuri geriausiai apibendrina BVP kitimą per laiką. Skaičiavimai atlikti analitiniu duomenų išlyginimu mažiausiųjų kvadratų metodu. Jie automatizuoti programine įranga STATGRAPHICS-Plus.

Atsižvelgus į vidutinės absoliutinės paklaidos reikšmę gauta ši bendrojo vidaus produkto kitimo analitinė išraiška:

$$\hat{y}_i = \exp\left(8,81062 - \frac{0,242498}{t}\right).$$

Tai bendras padėties vaizdas ir jo nereikėtų absoliutinti. Skaičiavimai atriboti nuo daugelio aplinkybių, nes bendrasis vidaus produktas yra daugelio veiksnių, ne tik laiko  $t$  funkcija:

$$BVP = f(x_i, t),$$

čia:  $x_i$  – veiksniai,  $i = \overline{1, n}$ .

Tarė, kad BVP yra ekonomiškai aktyvių gyventojų (darbo jėgos,  $S$ ) ir šalies nacionalinio turto ( $NT$ ) sąveikos rezultatas, t. y.:

$$BVP = f(NT, S; \varepsilon),$$

čia  $\varepsilon$  – likutinis dydis,

galime kalbėti apie šias funkcijos išraiškas:

$$BVP = \alpha_2 S + \alpha_1 NT + \alpha_0 + \varepsilon -$$

tiesinis pavidalas;

$$BVP = S^{\alpha_2} NT^{\alpha_1} e^{\varepsilon} -$$

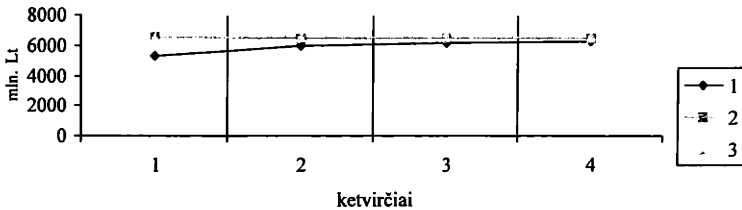
laipsninis pavidalas,

čia:  $\alpha_2, \alpha_1, \alpha_0$  – lygčių parametrai,  $e$  – natūrinio logaritmo pagrindas.

Apsiribojus pirmiau formuluotu uždaviniu, apskaičiuotoji bendrojo vidaus produkto kitimo analitinė išraiška pakankama skaičiuoti teorines BVP reikšmes. Šių reikšmių grafinis vaizdas pateikiamas 4 paveiksle.

- Antras skaičiavimų etapas. Išskirti sezoniniai svyravimai. Pateikiamos (1 lentelėje) nekoruotų ir koreguotų sezoniškumo indeksų skaitinės reikšmės. Iš lentelės duomenų nesunku pastebėti, kad sezoniškumo maksimumas pasiekiamas trečią metų ketvirtį.
- Trečias skaičiavimų etapas. Išskirti cikliniai ir nereguliarūs svyravimai (žr. 2 lentelę).

5 paveiksle pateikiamas ciklinių svyravimų grafinis vaizdas. Tai svarbi ūkinių svyravimų komponentė. Būtent ji apibendrina tai, kas yra ūkio „viduje“. Ją formuoja ekonominės jėgos. Cikliniai svyravimai yra dalis bendro ekonominio gyvenimo.



4 pav. Lietuvos bendrojo vidaus produkto teoriniai lygiai

1 lentelė. Sezoniškumo indeksai %

Metų ketvirtis	Nekoreguoti sezoniškumo indeksai	Koreguoti sezoniškumo indeksai
I	90,66	90,33
II	97,59	97,24
III	112,33	111,93
IV	100,87	100,50

2 lentelė. Cikliniai ir nereguliarūs svyravimai

Cikliniai svyravimai %	Pirmosios metų pusės mėnesio numeris					
	1	2	3	4	5	6
	97,27	100,34	124,54	99,43	77,63	91,25
Nereguliarūs svyravimai %	Antrosios metų pusės mėnesio numeris					
	7	8	9	10	11	12
	126,40	101,96	78,58	84,28	130,19	105,12
Nereguliarūs svyravimai %	Pirmosios metų pusės mėnesio numeris					
	1	2	3	4	5	6
	99,17	99,32	99,47	99,62	99,77	99,93
Nereguliarūs svyravimai %	Antrosios metų pusės mėnesio numeris					
	7	8	9	10	11	12
	100,08	100,23	100,37	100,53	100,68	100,83



5 pav. Cikliniai svyravimai

Ciklinių ir nereguliarių svyravimų apimčių išskyrimas yra sudėtingas skaičiavimų etapas. Šiuo etapu:

a) apskaičiuoti BVP faktinių reikšmių ir koreguotų sezoniškumo indekso reikšmių santykiai (BVPS);

b) surasta matematinė funkcija, kuri geriausiai apibūdino BVPS kitimą ir apskaičiuotos BVPS teorinės reikšmės (BVPST).

Atsižvelgus į vidutinės absoliutinės paklaidos reikšmę gauta ši BVPS kitimo analitinė išraiška:

$$\hat{y}_t = \exp\left(8,81375 - \frac{0,31497}{t}\right);$$

c) apskaičiuoti BVPS ir BVPST procentiniai santykiai (CNR);

d) surasta matematinė funkcija, kuri geriausiai apibūdino CNR, išreikštą procentais, kitimą, ir apskaičiuotos CNR teorinės reikšmės, t. y. ciklinių svyravimų apimtis (CS).

Atsižvelgus į vidutinės absoliutinės paklaidos reikšmę gauta ši CNR kitimo analitinė išraiška:

$$\hat{y}_t = \exp(4,59537 + 0,0015Lt);$$

e) apskaičiuotos nereguliarių svyravimų apimtys (NS).

## Išvados

- Ūkinę situaciją šalyje lemia šalies gamtinės sąlygos, politinės aplinkybės, pasaulio ūkio raida, mokslo ir technikos inovacijos, panašiai.
- Ūkinės situacijos pokyčių statistinis identifikavimas yra daugiaetapis. Tai pirminis,

antrinis ir trečios eilės identifikavimas. Skaičiavimų rezultatus, jų patikimumą ir tikslumą lemia pirminis identifikavimas. Jo turiniais svarbiausia yra parinkti ekonominius statistinius rodiklius ir suformuluoti jų skaičiavimo metodologiją.

- Ekonominiai statistiniai rodikliai, naudojami ūkinės situacijos pokyčių ekonominiam statistiniam tyrimui, yra ir ekonominiai indikatoriai. Ekonominio indikatoriaus lygis yra keturių komponentių – ilgalaikių, sezoninių, ciklinių ir nereguliarių svyravimų visuma.
- Parinkus sintetinių ekonominių statistinių rodiklių ar paprastųjų indikatorių junginius, „krepselius“, gautus specialiomis apibendrinimo procedūromis, sudaromos sklaidos eilutės ir atliekamas ekonominis statistinis jų tyrimas. Tai dinamikos eilutės, kurios lygiai privalo būti palyginamos erdviškai ir per laiką.
- Atliekant ūkinės situacijos pokyčių ekonominių statistinių tyrimą svarbiausia išspręsti ūkio svyravimų komponentių įvardijimo skaičiais problemą. Racionaliai skaičiavimų pradžia, tuo pačiu ir formuoti skaičiavimų metodikas, yra svarbu atsižvelgti į ūkio svyravimų komponentių ryšio (priklausomybės) tipą.
- Praktinei skaičiavimų metodikai būdingi šie pagrindiniai bruožai:
  - ūkio ciklo komponentių tyrimas atliekamas analitiniu duomenų išlyginimu, naudojant mažiausiųjų kvadratų metodą;
  - optimalios matematinės funkcijos rinkimas atliekant pagrindinius, ūkio ciklo komponentes įvardijančius skaičiavimus.

- Lietuvoje suformuota savita bendrojo vidaus produkto skaičiavimo metodika, teikianti pakankamų ir patikimų duomenų atlikti ūkinės situacijos pokyčių tyrimą remiantis sintetiniu ekonominiu statistiniu rodikliu. Eksperimentiniai skaičiavimai naudojant

duomenis apie Lietuvos bendrąjį vidaus produktą patvirtino siūlomos ūkinės situacijos pokyčių ekonominio statistinio tyrimo metodikos praktiškumą, jos pakankamumą įvardyti ilgalaikių, sezoninių, ciklinių ir nereguliarių svyravimų apimtis.

## LITERATŪRA

1. Anderson O. u.a. Grundlagen der Statistik. Amtliche Statistik und beschreibende Methoden. Berlin Heidelberg: New York; London; Paris; Tokyo, 1988.
2. Aprašomoji statistika. Vilnius, 1999.
3. Devore J., Peck R. Introductory Statistics. 2<sup>nd</sup> edition. West, 1994.
4. Kėdaitis V. Elementarūs trumpalaikio prognozavimo metodai. Vilnius, 1999.
5. Martišius S. Ekonometrija ir prognozavimas. Vilnius, 2000.
6. Martišius S., Vaičiūnas G. Taikomoji statistika ekonomistams ir vadybininkams (Teorija ir metodai). Šiauliai, 2001.
7. Rinne H. Wirtschafts- und Bevölkerungsstatistik. München (Wien), 1994.
8. Ūkio statistika (Teorijos ir praktikos apybraižos) / Ats. red. R. Valkauskas. Vilnius, 1995.
9. Von der Lippe P. Wirtschaftsstatistik. Stuttgart, 1990.
10. Lietuvos statistikos metraštis 2001. Vilnius, 2001.
11. Lietuvos statistikos metraštis 2002. Vilnius: Metodinis leidybinis centras, 2002.

## STATISTICAL IDENTICAL THE CHANGE IN THE ECONOMICAL SITUATION

**Romualdas Valkauskas**

### Summary

Economical situation is the function many of factors. To identical the change the economical situation above all the select economical statistical indices. They are economical indicators. In the analysis the change the economical situation will be time series of the simple and of the general economical indicators.

The research the economical fluctuation of demand an ascertain they components. Ascertain the components can by make by orientated into type they dependence.

The research the time series of gross domestic product (GDP) the Lithuania corroborated the usefulness the method of analytical form the time series by method of least squares in all stage of calculation.

*Įteikta 2003 m. rugsėjo mėn.*