ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ
ՏՆՏԵՍԱԳԻՏԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՄԱՍՆԱԳԻՏԱՑՈՒՄ • ՓՈՐՁ • ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ. 21-րդ դարի մարտահրավերներ և հնարավորություններ

DEVELOPMENT OF ECONOMY AND SOCIETY: Challenges and Opportunities of 21st Century

РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ И ОБЩЕСТВА: вызовы и возможности 21-ого века

ՀՊՏՀ 27-ՐԴ ԳԻՏԱԺՈՂՈՎ

2017 թ., նոյեմբերի 22-24

Երևան 2018

ՀՏԴ 330:06
ԳՄԴ 65
Տ 778

Հրատարակվում է
ՀՊՏՀ գիտական խորհրդի որոշմամբ

Տ 778 **ՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ. 21-րդ դարի մարտահրավերներ և հնարավորություններ**: ՀՊՏՀ 27-րդ գիտաժողովի նյութեր / ՀՊՏՀ: - Եր.: Տնտեսագետ, 2018, 780 էջ:

ՀՏԴ 330:06
ԳՄԴ 65

ISBN 978-9939-61-177-8

ՈՂՋՈՒՅՆԻ ԽՈՍՔ

Գիտաժողովի հարգելի՛ մասնակիցներ,

շնորհավորում եմ բոլորիս Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալսարանի 27-րդ գիտաժողովի բացման առթիվ և ցանկանում եմ շնորհակալություն հայտնել գիտաժողովի բոլոր մասնակիցներին, ովքեր հետաքրքրություն են ցուցաբերել տնտեսության և հասարակության զարգացմանն առնչվող հրատապ հարցերի նկատմամբ:

Մեր համալսարանի տարեկան գիտաժողովները գեղեցիկ ավանդույթ են դարձել, բայց ես ուրախությամբ եմ նշում, որ դրանց կողքին այսօր առկա են մեր համալսարանի գիտական գործունեությունն արտացոլող այլ ձևաչափեր նույնպես: Հպարտությամբ եմ նշում, որ հետազոտական համալսարան դառնալու և մեր պետության տնտեսական կյանքին մասնագիտական մասնակցություն ունենալու իմ տեսլականը կամաց-կամաց կյանքի է կոչվում: Համալսարանի «Ամբերդ» հետազոտական կենտրոնի գործունեությունն այսօր տալիս է նշանակալի արդյունքներ. այստեղ ոչ միայն իրականացվում են հանրապետության տնտեսական արդիական հիմնախնդիրների վերաբերյալ հետազոտություններ, այլև կենտրոնի աշխատակիցները բուհի դասախոսական կազմի ներկայացուցիչների հետ, որպես փորձագետներ, հանդես են գալիս համապետական քննարկումներում:

Մինչ տարեկան գիտաժողովի կազմակերպումը գիտական սեմինարների ձևաչափերով հանդես եկան մեր ամբիոնները՝ շնորհանդեսներով ներկայացնելով իրենց ուսումնասիրության առանցքում առկա թեմաները: Այս ուսումնական տարվանից տրվեց գիտաուսումնական լաբորատորիաների մեկնարկը, ինչը գիտական դրամաշնորհներ, գիտաուսումնական խմբեր և գիտահետազոտական կյանքի աշխուժացմանը միտված այլ ձևաչափեր ներդնելու մեր մոտեցումների հրաշալի շարունակությունն է:

Համալսարանի տարեկան գիտաժողովը ես հատկապես կարևորում եմ ակնկալիքով, որ այն պետք է վեր հանի մեր հավաքական գիտական ներուժը, ցույց տա համալսարանում գիտական կյանքի որակական փոփոխությունը և դառնա հետագա գործունեության յուրօրինակ ուղենիշ: Այս գիտաժողովի հիմքում տնտեսության և հասարակության զարգացման հարցերն են, որոնք ի ցույց են դնում մեր դարաշրջանի մարտահրավերներն ու հնարավորությունները: Իսկապես, սրանք այնքան փոխկապակցված և կարևոր հարցեր են, որոնք չպետք է անտարբեր թողնեն տնտեսագետներին, չէ՞ որ չի կարող լինել հասարակական զարգացման որևէ մակարդակ՝ առանց կենսունակ տնտեսության:

Հուսով եմ, որ գիտաժողովը՝ իր բաժանմունքներով և կլոր սեղաններով, հնարավորություն կտա մասնագետներին ներկայացնելու իրենց մոտեցումները, բացահայտելու գիտաժողովի խորագրում արտացոլված թեման՝ իր բոլոր շերտերով և նրբություններով: Այնպես որ, արգասաբեր և աշխույժ աշխատանք եմ մաղթում Ձեզ:

Շնորհակալ եմ ուշադրության համար:

ԿՈՐՅՈՒՆ ԱԹՈՅԱՆ
ՀՊՏՀ ռեկտոր, պրոֆեսոր

LIANA GRIGORYAN

DEFINING THE FINANCIAL RISK OF COMMERCIAL BANKS AS A FACTOR AFFECTING FINANCIAL STABILITY

Key words: *financial risk, financial stability, probability of expected returns, possibility of repayment, credit risk protection coefficient, risk assessment*

The article presents the financial risk. To analyze and evaluate the quality of the credit portfolio, a system of indicators has been introduced, whose complex analysis allows evaluating the effectiveness of the бank's credit risk management.

ՏԻԳՐԱՆ ԹԵՐՋՅԱՆ
Ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածու, դոցենտ, ՀՊՏՀ

ԼԱՅՆ ԻՄԱՍՏՈՎ ՍՏԱՑԻՈՆԱՐ ԱՎՏՈՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՄԸ

Հիմնաբառեր. *ստացիոնար ավտոռեգրեսիոն գործընթաց, ավտոռեգրեսիա, ստացիոնար գործընթաց, վիճակագրական մոդելներ, մոդելների հավանականային կառուցվածք, վիճակագրական հատկություններ, մաթեմատիկական սպասում, դիսպերսիա, սահող միջինի գործընթաց, անկախ պատահական մեծություններ, անդրադարձ բանաձևեր, գործակիցներ, բնութագրիչ հավասարում, հավասարման արմատներ*

Աշխատանքում ցույց են տրվում այն պայմանները, որոնց դեպքում ավտոռեգրեսիոն գործընթացը հնարավոր է ներկայացնել լայն իմաստով ստացիոնար և անկախ աճերով գործընթացների անվերջ գծային կոմբինացիայի միջոցով:

Բացի այդ, անուղղակի կերպով ներկայացվում է ավտոռեգրեսիոն և սահող միջինի գործընթացների փոխկապվածությունը:

Դիտարկվում են վիճակագրական մոդելներ, որոնք ստացվում են ժամանակային շարքերից: Դրանց բնութագրիչ և առավել էական հատկությունները չեն բերվում դետերմինացված միջին արժեքների, այլ ամփոփված են մոդելների հավանականային կառուցվածքներում: Այս դեպքում չեն լինի ռեգուլյար, պարբերական պարբերաշրջաններ, և վիճակագրական հատկությունները կլինեն ոչ ռեգուլյար պատահական փոփոխություններ:

Նկարագրված մոդելները, սովորաբար, անվանվում են պատահական գործընթացներ: Այն գործընթացները, որոնց հավանականային կառուցվածքը ժամանակի հետ չի փոխվում, անվանվում են ստացիոնար գործընթացներ: Սահմանենք ավտոռեգրեսիոն գործընթացը[1]:

Սահմանում: Կասենք, որ $\{Y(t)_{,} | t \in N\}$ գործընթացը p-րդ կարգի ավտոռեգրեսիոն գործընթաց է, եթե այն լայն իմաստով ստացիոնար գործընթաց է և բավարարում է հետևյալ հավասարմանը.

$$Y_t + \beta_1 Y_{t-1} + \ldots + \beta_p Y_{t-p} = U_t \,;\, t = p+1, \ldots \tag{1}$$

որտեղ $U_{p+1}, U_{p+2, \ldots}$ անկախ, ստանդարտ և միանման բաշխված պատահական մեծությունների հաջորդականություն է, զրոյական մաթեմատիկական սպասումով, միավոր դիսպերսիայով և օրթոգոնալ աճերով:

Ցույց է տրված, որ (1) հավասարման ստացիոնար լուծումը գոյություն ունի, եթե. $Q(z) = 1 + \beta_1 Z + \beta_2 Z^2 + \cdots + \beta_p Z^p$ բազմանդամի բոլոր զրոները գտնվում են միավոր շառավղով սկզբնակետում՝ կենտրոնով շրջանից դուրս: Նրա սպեկտրալ խտության ֆունկցիան[2] ունի հետևյալ տեսքը՝

$$f(\lambda) = \frac{1}{2\pi |1 + \beta_1 e^{-i\lambda} + \cdots + \beta_p e^{-ip\lambda}|} \ ,$$

իսկ գործընթացի սպեկտրալ ներկայացումը հետևյալն է՝

$$Y_t = \int_{-\pi}^{\pi} e^{it\lambda t} \ \frac{du(\lambda)}{1 + \beta_1 e^{-i\lambda} + \cdots + \beta_p e^{-ip\lambda}} \quad :$$

Հաճախ (1)-ը անվանում են վերջավոր աճերով հավասարում:

Երբեմն (1) հավասարումը գրում են՝ օգտագործելով տեղաշարժի օպերատորը.

$$(T^p + \beta_1 T^{p-1} + \cdots + \beta_p) y_{t-p} = U_t : \tag{2}$$

Սահմանենք նաև սահող միջինի գործընթացը:

Սահմանում[3]: Կասենք, որ U_t գործընթացը q-րդ կարգի սահող միջինի գործընթաց է, եթե այն կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով.

$$U_t = \alpha_0 \vartheta_t + \alpha_1 \vartheta_{t-1} + \cdots + \alpha_q \vartheta_{t-q} \quad , \tag{3}$$

որտեղ՝ $\vartheta_{q+1}, \vartheta_{q+2, \ldots}$ անկախ և միանման բաշխված պատահական մեծություններ են:

Միավորելով (1) և (3) մոդելները՝ ստանում ենք խառը մոդել, որն ունի հետևյալ տեսքը՝

$$Y_t + \beta_1 Y_{t-1} + \cdots + \beta_p Y_{t-p} = \alpha_0 \vartheta_t + \alpha_1 \vartheta_{t-1} + \cdots + \alpha_q \vartheta_{t-q} \quad : \tag{4}$$

Ավտոռեգրեսիոն գործընթացի առավել պարզ տեսք է առաջին կարգի հետևյալ հավասարումով գործընթացը՝

$$Y_t - \rho Y_{t-1} + U_t \quad : \tag{5}$$

---

[1] В. Феллер, Введение в торию вероятностей и ее приложения. Том 2, с. 116-117, М.: “Мир” 1984.

[2] Гихман И.И., Скороход А.В., Введение в торию случайных процессов, стр. 78-79, М. “наука”, 1977.

[3] Ханнан Э., Анализ временных радов, М. "наука", 1964.

Ակնհայտ է, որ (5)-ից հաջորդական տեղադրություններից հետո կստանանք հետևյալ մոդելը՝

$$Y_t - (U_t + \rho U_{t-1} + \cdots + \rho^s U_{t-s}) = \rho^{s+1} y_{t-(s+1)}: \quad (6)$$

Եթե Y_t-ն ստացիոնար գործընթաց է, ապա (6)-ի ձախ կողմի տարբերությունը, երբ $|\rho| < 1$, S-ի ավելացման հետ փոքրանում է:

Եթե գոյություն ունեն գրված գործընթացների երկրորդ կարգի մոմենտները, ապա կունենանք.

$$E[Y_t - (U_t + \rho U_{t-1} + \cdots + \rho^s U_{t-s})]^2 = \rho^{2(s+1)} EY^2{}_{t-(s+1)} :$$

Ստացվածի ձախ մասը t-ից կախված չէ, և երբ S-ը ձգտում է անսահմանության այն ձգտում է 0-ի: Այսպիսով՝ ստացանք, որ միջին քառակուսային իմաստով տեղի ունի $Y_t = \sum_{r=0}^{\infty} \rho^r U_{t-r}$ ներկայացումը: Վերադառնանք ընդհանուր դեպքին. գրենք (1)-ը Y_t և Y_{t-1} համար.

$$Y_t = U_t - \beta_1 Y_{t-1} - \cdots - \beta_p Y_{t-p}$$
$$Y_{t-1} = U_{t-1} - \beta_1 Y_{t-2} - \cdots - \beta_p Y_{t-1-p} :$$

Տեղադրելով մեկը մյուսի մեջ կունենանք՝

$$Y_t = U_t - \beta_1 (U_{t-1} - \beta_1 Y_{t-2} - \cdots - \beta_p Y_{t-1-p}) - \beta_2 Y_{t-2} - \cdots - \beta_p Y_{t-p}$$
$$= U_t - \beta_1 U_{t-1} - (\beta_2 - \beta_1{}^2) Y_{t-2} - \cdots + \beta_1 \beta_p Y_{t-1-p} :$$

Կրկնելով գործընթացը S անգամ՝ Y_t-ի համար կունենանք հետևյալ հավասարումը.

$$Y_t - U_t + \delta_1^* U_{t-1} + \cdots + \delta_s U_{t-s} + \alpha_{s1}^* Y_{t-s-1} + \alpha_{s2}^* Y_{t-s-2} + \cdots + \alpha_{sp}^* Y_{t-s-p} :$$

Վերջին հավասարման մեջ, եթե տեղադրենք (1) հավասարումը, $t - s - 1$-ի համար կստանանք հետևյալ հավասարությունը.

$$Y_t = U_t + \delta_1^* U_{t-1} + \cdots + \delta_1^* U_{t-s} + \alpha_{s1}^* U_{t-s-1} + (\alpha_{s2}^* - \alpha_{s1}^* \beta_1) Y_{t-s-2} + \cdots$$
$$+ (\alpha_{sp}^* - \alpha_{s1}^* \beta_{p-1}) Y_{t-s-p} - \alpha_{s1}^* \beta_p Y_{t-s-p-1} : \quad (7)$$

Այստեղից հետևում է, որ ստացված գործակիցները բավարարում են հետևյալ անդրադարձ բանաձևերին[1]՝

$$\delta_{s+1}^* = \alpha_{s1}^*$$
$$\alpha_{s+1,j}^* = \alpha_{s,j+1}^* - \alpha_{s1}^* \beta_j ; j = \overline{1, p-1}, \alpha_{s+1,p}^* = -\alpha_{s1}^* \beta_p : \quad (8)$$

Շարունակելով տեղադրություններն ի վերջո կստանանք $Y_t = \sum_{t=0}^{\infty} \delta_i^* U_{t-i}$ (9) ներկայացումը, որի մեջ $\delta_0^* = 1$:

Ստանալով Y_t գործընթացի (9) տեսքը (ներկայացումը)՝ անհրաժեշտ է գտնել այն պայմանները, որոնց դեպքում նման ներկայացում գոյություն ունի: Այլ կերպ ասած, գտնենք (9) հավասարման ձախ կողմի շարքի միջին քառակուսային իմաստով զուգամիտության պայմանները:

---

[1] Андерсон Т., Статический анализ временных рядов. М.,. "Мир", 1976, с. 193–194.

Նշանակենք L-ով, այսպես կոչված, ուշացման օպերատորը՝ $LY_t = Y_{t-1}$:

Այս օպերատորի միջոցով (1) հավասարումը կգրվի հետևյալ տեսքով՝

$\sum_{r=0}^{p} \beta_r L^r Y_t = U_t$: Այստեղից հետևում է, որ $Y_t = \left(\sum_{r=0}^{p} \beta_r L^r\right)^{-1} U_t$, որտեղ $\left(\sum_{r=0}^{\infty} \beta_r L^r\right)^{-1} = \sum_{r=0}^{\infty} \delta_r L^r$: Այսպիսով՝ կարելի է ընդունել, որ δ_r –ը հետևյալ ներկայացման մեջ Z^r –ի գործակիցն է[1]:

$\left(\sum_{r=0}^{p} \beta_r Z^r\right)^{-1} = \sum_{r=0}^{\infty} \delta_r Z^r$:

Համոզվենք, որ $\delta_r^* = \delta_r$:

Կատարենք հետևյալ ձևափոխությունը՝

$$\frac{1}{1+\beta_1 Z+\cdots+\beta_p Z^p} = 1 - \frac{\beta_1 Z+\cdots+\beta_p Z^p}{1+\beta_1 Z+\cdots+\beta_p Z^p} =$$

$$= 1 - \beta_1 Z - \frac{\beta_2 - \beta_1^2 Z^2 + \cdots + (\beta_p - \beta_1\beta_{p-1})Z^p - \beta_1\beta_p Z^{p+1}}{1+\beta_1 Z+\cdots+\beta_p Z^p}$$

:

Նկատենք, որ վերջին ձևափոխության մեջ համարիչի $Z^j - h$ գործակիցը համընկնում է (7) հավասարման մեջ $Y_t - j$-ի գործակցի հետ:

Շարունակելով վերն արված ձևափոխությունները՝ կունենանք.

$$\frac{1}{1+\beta_1 Z+\cdots+\beta_p Z^p} = 1 + \delta_1 Z + \cdots + \delta_s Z^s + \frac{\alpha_{s1} Z^{s+1} + \cdots + \alpha_{sp} Z^{s+p}}{1+\beta_1 Z+\cdots+\beta_p Z^p} =$$

$$= 1 + \delta_1 Z + \cdots + \beta_s Z^s + \alpha_{s1} Z^{s+1} + \frac{(\alpha_{s2} - \alpha_{s1}\beta_1)Z^{s+2} + \cdots + (\alpha_{sp} - \alpha_{s1}\beta_{p-1})Z^{s+p} - \alpha_{s1}\beta_p Z^{s+p+1}}{1+\beta_1 Z+\cdots+\beta_p Z^p} \quad (10)$$

Վերջին հավասարումից երևում է, որ δ_r և α_{si} գործակիցները բավարարում են (8) անդրադարձ բանաձևերին: Այստեղից հետևում է, որ $\delta_r^* = \delta_r$, $\alpha_{si}^* = \alpha_{si}$:

Հետևյալ հավասարումը՝ $\sum_{r=0}^{p} \beta_r X^{p-r} = 0$, անվանենք (1) հավասարման բնութագրիչ հավասարում: Բնութագրիչ հավասարման արմատները նշանակենք $X_1, X_2, \dots, X_p$: Եթե $|X_i| < 1, i = \overline{1,p}$, ապա $\sum_{r=0}^{p} \beta_r Z^r = 0$ հավասարման $(\beta_p \neq 0)$ արմատները կլինեն նախորդ հավասարման արմատների հակադարձները:

Սա նշանակում է, որ $|Z_i| > 1$:

Եթե Z-երը բավարարում են $|Z| < min\{|X_i|\}$ պայմանը, տեղի ունի հետևյալը.

$$\frac{1}{\sum_{r=0}^{p} \beta_r Z^r} = \frac{1}{\prod_{i=1}^{p}\left(1-\frac{Z}{Z_i}\right)} = \prod_{i=1}^{p} \sum_{\delta=0}^{\infty} \left(\frac{z}{Z_i}\right)^2 :$$

Այստեղից հետևում է, որ վերջին շարքը նշված Z-երի համար բացարձակ զուգամետ է: Հաշվի առնելով (10) հավասարումը և վերջին շարքի զուգամիտությունը՝ կունենանք.

---

[1] Ханнан Э., Анализ временных радов, М., "Наука", 1964.

$$\frac{\alpha_{s1} Z + \cdots + \alpha_{sp} Z^p}{1 + \beta_1 Z + \cdots + \beta_p Z^p}$$

արտահայտությունը ձգտում է 0-ի, երբ $P \to +\infty$ և $|Z| < min|Z_i|$ (նաև $|Z| = 1$ համար):

Այստեղից հետևում է, որ $\alpha_{s1} \to 0$, երբ $S \to \infty$: Ստացվեց, որ $E(Y_t - \sum_{r=0}^{s} \delta_r U_{t-r})^2 = E(\alpha_{s1} Y_{t-s-1} + \cdots + \alpha_{sp} Y_{t-s-p})^2 \to 0$, երբ $S \to \infty$:

Այսպիսով՝ կարող ենք պնդել, որ եթե $\sum_{r=0}^{p} \beta_r X^{p-r} = 0$ բնութագրիչ հավասարման արմատները բացարձակ արժեքներով փոքր են 1-ից, ապա Y_t գործընթացը ներկայացվում է $U_t, U_{t-1} \ldots$ պատահական գործընթացների անվերջ գծային կոմբինացիայով:

ТИГРАН ТЕРЗЯН

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ В ШИРОКОМ СМЫСЛЕ СТАЦИОНАРНОГО АВТОРЕГРЕССИОННОГО ПРОЦЕССА

Ключевые слова: *стационарный авторегрессионый процесс, авторегрессия, стационарный процесс, статистические модели, вероятностное построение моделей, статистические свойства, математическое ожидание, дисперсия, процесс скользящей средней, независимые случайные переменные, рекурсивные формулы, коэффициенты, характеристическое уравнение, корни уравнений*

В статье приведены условия, в соответствии с которыми авторегрессионный процесс может быть представлен через бесконечное линейное комбинаций процессов в широком смысле стационарных и в независимых прирошениях. Более того, в статье косвенно показаны взаимные связи процессов авторегрессии и скользящей средней.

TIGRAN TERZYAN

INTRODUCTION OF THE WIDE-SENSE STATIONARY AUTOREGRESSIVE PROCESS

Key words: *stationary autoregressive process, autoregression, stationary process, statistical models, probabilistic construction of models, the statistical properties, mathematical expectation, variance, moving-average process, independent random variables, recursive formulas, coefficients, the characteristic equation, equation roots*

In the paper are given the conditions according to which autoregressive process can be represented through the infinity linear combination of both wide-sense stationary and independent growths processes. Moreover in the article indirectly are shown the mutual links between autoregressive and moving – average processes.