

$A_{p0} = B_{0c}(\cdot) \{A_{p11}, A_{p12}, \dots, A_{p17}\} B_{0n}(\cdot) B_{0l}(\cdot)$, где $B_{0c}(\cdot)$, как оператор сборки и изготовления, содержит следующие операции (действия): S_{01} — промывка; S_{02} — лужение; S_{03} — пайка; S_{04} — заполнение очищенным воздухом; S_{05} — маркировка; S_{06} — лакировка, которые одновременно определяются как дуги S графа D_A , $i = 0$, $n = 7$, отражающие взаимосвязь совокупности элементов $\{A_{p11}, A_{p12}, \dots, A_{p17}\}$, при этом цифра 1 в матрице обозначает наличие, а 0 — отсутствие связей между вершинами графа.

Используя приведенный принцип формализации на примере оператора B , можно провести аналогичную процедуру и получить графы с матрицами процессов стабилизации и контроля (операторы B_u и B_v).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобровников Г.Н., Клебанов А.И. Прогнозирование в управлении техническим уровнем и качеством продукции. - М.: Из-во стандартов, 1984. - 232с.
2. Вятенберг М.И. Расчет электромагнитных реле. - М.: Энергия, 1975. - 414с.
3. Меткин Н.П., Щеглов В.А. Математические основы технологической подготовки гибких производственных систем. - М.: Из-во стандартов, 1985. - 255с.
4. Ройзен В.З. Электромагнитные малогабаритные реле. - Л.: Энергоатомиздат, 1986. - 252с.
5. Рудык А.О., Любинский Д.Л. Технология миниатюрных реле. - Л.: Энергоиздат, 1982. - 264с.

ГИУА

27.03.1997

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. L, № 2, 1997, с. 141 -147.

УДК 62-50

АВТОМАТИЗАЦИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

А.С. ТАДЕВОСЯН

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

Արտաքին տնտեսական կապերը կարևոր նշանակություն ունեն ՀՀ ազգային տնտեսության համակարգի ձևավորման գործում: Այս առումով իրական է դառնում տնտեսության մեջ այդ երեսփամակարգի դինամիկայի և նրա կայունության որոշման համապատասխանությունը: Առաջարկվում է այդ խնդիրները լուծել համապատասխան տնտեսավիճակագրական ռեգրեսիայի մոդելների և էնթրոպիական մոդելավորման ամբարտի միջոցով: Բերվում է հաշվարկի փառաքի օրինակ:

Внешнеэкономические связи имеют важное значение в формировании национальной экономической системы в Армении. В связи с этим приобретает

значимость изучение динамики этой подсистемы хозяйства и определение ее устойчивости. Предлагается решение этих задач на основе экономико-статистических регрессионных моделей и аппарата энтропийного моделирования. Приводятся конкретные примеры расчета.

Ил. 5. Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

The international economic relations are mostly important in the process of formation of national economy in the Republic of Armenia. Regarding this the significance of this subsystem dynamics investigation and determination of its stability arises. It is proposed to solve these problems based on relevant economic-regressional models and by means of simulation entropy. An example of actual calculations is given.

Ил. 5. Табл. 2. Ref. 7.

Վիճակագրական հետազոտության ընթացքում պատճառահետեւանքային կապերի շնորհիվ բացահայտվում եւ պարզվում են երեւոյթների առնչոյթունները, որը հնարավորութիւն է ընծռում վերլուծական եղանակով բացատրելու եւ պարզելու սոցիալ-տնտեսական երեւոյթների միջեւ գործող կապերը: Սյո իրականացվում է երեք փուլով:

Առաջին փուլում կատարվում է հիմնական պատճառահետեւանքների արտածումը եւ երկրորդականներից դրանց զատումը, այսինքն իրականացվում է բանական վերլուծութիւնը երկրորդ փուլը մաթեմատիկական եւ վիճակագրական ընդհանուր թորեմների վրա հիմնված մոդելի կառուցումն է (բաշխում, խմբավորում եւ այլն) իսկ երրորդ փուլը արդյունքների մեկնաբանութիւնը [1]:

Արտաքին տնտեսական կապերի վիճակի գարգացման անհրաժեշտ ինֆորմացիայի ապահովումից բացի, վիճակագրութան խնդիրների մեջ է մտնում նաեւ մեթոդների եւ տարբեր փոխկապակցված ցուցանիշների հետազոտումը, որոնց բնութագրում են ընդհանուր ԱՏԿ-ի դիմամիկան եւ կառուցվածքային գործոնները: ԱՏԿ-ի վիճակագրութիւնը համարվում է տնտեսական վիճակագրութան մի մասը, որի հիմնական նպատակն է ուսումնասիրել զանգվածային տնտեսական երեւոյթների եւ գործընթացների բանական կողմը որակականի հետ սերտ կապի մեջ [2]: Այս բնագավառի հետազոտութիւնները բազմաթիվ են, սակայն ԶԳ նորաստեղծ ԱՏԿ-ի համար դրանք նոր են: Վիճակագրութան խնդիրն է նաեւ որոշակի տնտեսական կատեգորիաների արտահայտումը փաստացի բանական ցուցանիշներով: Սյո ցուցանիշներից են միջազգային կապերում երկրի մասնակցութիւնը չափը, արտահանման չափը ազգային եւամտի կամ համախառն ազգային արդյունքում, կամ էլ դրա քանակական սահմանափակումը, ճկունութան գործակիցը, միջազգային առեւտրում երկրի տեսակարար կշիռը եւ այլն:

ԶԳ անկախացումից հետո վիճակագրական վերլուծութիւնը ԱՏԿ-ի համար անհրաժեշտ բնութիւն է կրում: Այս նոր ստեղծված համակարգը պահանջում է առաջադրված խնդիրների գիտական մոտեցում: Անցումային շրջանը ինչպես ԱՏԿ-ի, այնպես էլ տնտեսութան այլ բնագավառների վրա բացասաբար ազդեց. նախկին ավանդական շուկաների կորուստը, ոչ մրցունակ ու անորակ ապրանքատեսականիով հագեցած նոր շուկաների հայտնաբերումը սկզբնական շրջանում պահանջում են այս ուղղութան հավասարակշռված եւ խելացի կառավարում: Անհրաժեշտ է ամբողջովին ուսումնասիրել բնագավառը եւ ընդհանուր համակարգը, գտնել համակարգի վրա դրականորեն կամ բացասականորեն ազդող ցուցանիշները:

Երկա աշխատութանը փորձ է արվում հետազոտել անցումային շրջանում (1988-1995թթ.) տարեկան եւ 1993-1995թթ. եռամսյակային արտահանման, ներմուծման եւ զուտ արտահանման (սալդոյի) դիմամիկան, եւ մոտակա տարիների համար (մինչեւ 1998 թվ.) տալ դրանց գարգացման կանխագուշակումը: Խնդրի լուծումը կատարվում է դիմամիկայի շարքերի միջոցով [4.5]:

Առաջադրված խնդիրները լուծելիս օգտագործվել են գծային եւ պարաբոլային հավասարեցումները, որոնք ունեն հետեւյալ տեսքերը

$$Y = A_0 + A_1 T \text{ եւ } Y = A_0 + A_1 T + A_2 T^2. \quad (1)$$

որտեղ T -ն ժամանակի պայմանական նշանակությունն է, իսկ A_0 -ն ցույց է տալիս արդյունավետ հատկությունների վրա միջինացված ազդեցությունը հաշվի չառնված գործոնների կողմից: A_1 -ը ռեգրեսիայի գործակիցն է, որը ցույց է տալիս, թե ինչքան է փոփոխվում արդյունավետ հատկությունը միջինում, եթե գործոնայինն ավելանում է մեկ միավորով: Վերլուծությունից երևում է, որ պարաբոլային հավասարեցումն ավելի մոտ է փաստայինին, քան գծայինը: Երեւույթների միջեւ ոչ գծային առնչության դեպքում կապի խտությունը հաշվելու համար օգտագործվում է կոռելյացիոն հարաբերությունը [3].

$$\eta = \sqrt{\delta^2 / \sigma^2}. \quad (2)$$

որտեղ δ^2 -ն միջխմբային ցրվածությունն է պայմանավորված մեկ պատճառով (մեր օրինակում արտահանում, ներմուծում եւ զուտ արտահանում) եւ որոշվում է հետևյալ կերպ

$$\delta^2 = \sigma^2 - \bar{\sigma}^2. \quad (3)$$

իսկ (2) հատկանիշների ցրումը մյուս գործոնների հաշվին (առանց T -ի)

$$\bar{\sigma}^2 = \sum (Y - \bar{Y})^2 / (N - 1). \quad (4)$$

(4) -ում Y -ը փաստացի տվյալներն են, $\bar{Y}$ -ը նրանց միջինն է, իսկ N -ը տվյալների քանակը:

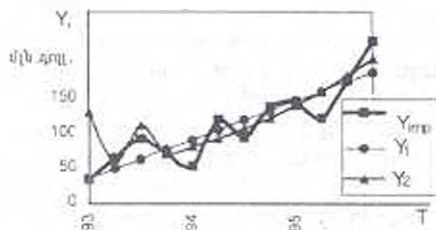
Որպեսզի բնութագրենք համախմբության համասեռությունը, միջին կայունությունը եւ այլ վիճակագրական գնահատականներ, օգտվենք փոփոխականի գործակիցից

$$V = \sigma / \bar{V}. \quad (5)$$

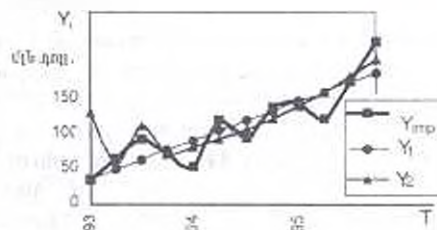
Ըստ ստացված արդյունքների $\eta_{\text{exp}} = 0.32$, $\eta_{\text{imp}} = 0.32$ եւ $\eta_{\text{aid}} = 0.42$, այսինքն 1989-1995թթ. տարեկան վերլուծության դեպքում կապը թույլ է, երաշխիքը գաժր, եւ հետագա կանխագուշակումը կարելի է անիմաստ համարել: Եռամսյակայինի դեպքում արդյունքները հետևյալն են $\eta_{\text{exp}} = 0.90$, $\eta_{\text{imp}} = 0.59$, $\eta_{\text{aid}} = 0.59$: Այստեղ արդեն ցուցանիշները անհամեմատ տարբերվում են տարեկան արդյունքներից (մկ. 1-5):

Առաջին տարեկան արդյունքների դեպքում $V_{\text{exp}} = 0.91$, $V_{\text{imp}} = 1.01$ եւ $V_{\text{aid}} = 0.68$: Ընդունները բավականին մեծ են, ինչը պատճառաբանվում է անցումային շրջանով եւ 37-ում 1992թ. սկսված բարեփոխումներով: Այս պարագայում դրական կարող է համարվել միայն սալդոյի ցուցանիշը: Պատկերը միանգամայն այլ է եռամսյակայինի դեպքում $V_{\text{exp}} = 0.40$, $V_{\text{imp}} = 0.49$ եւ $V_{\text{aid}} = 0.79$: Այստեղ դրական են արտահանման եւ ներմուծման արդյունքները, սակայն սալդոն մնում է վատ վիճակում: Այսինքն տարեկան տեսակարար կշիռի միջին ցուցանիշները համասեռ են, եւ կարճ ժամանակահատվածի միջակայքում ցրման աստիճանը ցածր է:

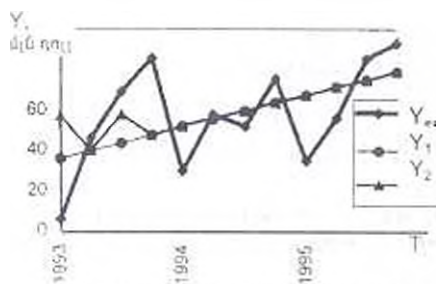
Չինամիկայի շարքի մակարդակների կայունության չափանիշ կարող է ծառայել հետևյալ մեծությունը $\mu = 1 - V$ [4]: Սեր օրինակում տարեկան արդյունքների դեպքում ստացվում է $\mu_{\text{exp}} = 0.10$, $\mu_{\text{imp}} = 0$, $\mu_{\text{aid}} = 0.32$, իսկ կիսամյակայինի դեպքում $\mu_{\text{exp}} = 0.60$, $\mu_{\text{imp}} = 0.51$, $\mu_{\text{aid}} = 0.21$: Ինչքան մոտ է այս ցուցանիշը 1-ին, այնքան այդ շարքի կայունության աստիճանը բարձր է:



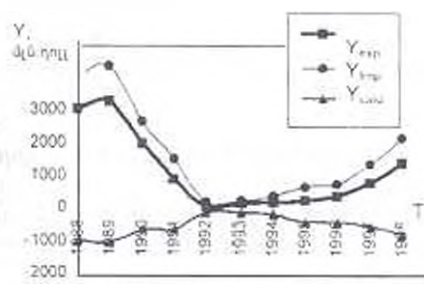
Նկ 1. Եռամսյակային ներմուծում. Y_{imp} -ն արտահանման ծավալների բեկյալն է. Y_1 -ը զծային հավասարեցման ուղիղն է և Y_2 -ը 2-րդ կարգի հավասարեցման կորը



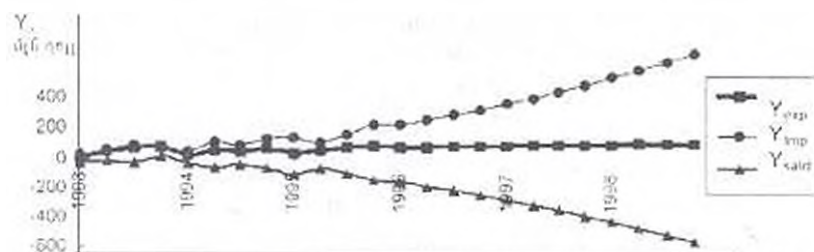
Նկ 2. Եռամսյակային սալդո (նշանակումները նման են Նկ 1-ին)



Նկ 3. Եռամսյակային արտահանում (նշանակումները նման են Նկ 1-ին)



Նկ 4. Տարեկան կանխագուշակում մինչև 1998 թ. (նշանակումները նման են Նկ 1-ին)



Նկ 5. Եռամսյակային կանխագուշակում մինչև 1998 թ. (նշանակումները նման են Նկ 1-ին)

Ուսումնասիրված մոտեցումը դինամիկայի վերլուծության համար համապիտանի համակարգ է. Այն իրականացնում է տնտեսադինամիկական վերլուծության միայն մեկ տեսակետ թափի եւ համաձայնության: Բնական է, որ ընդհանուր դինամիկայի տնտեսական վերլուծության համար այն պետք է լրացվի արտաքին տնտեսական համակարգի վրա ազդող գործոնների եւ ընդհանուր համակարգի կայունության վերլուծություններով. Կանգ առնենք ուսումնասիրվող համակարգի կայունության զննատման հնարավոր տարբերակի բնութագրման վրա:

Տրամաբանական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ այս խնդիրը հնարավոր է լուծել տարբեր եղանակներով: Առավել հեռանկարային մեթոդ է համարվում ենթոպիական զննատմանների օգտագործման հնարավորությունը: Սղախի ընտրությունը կանխորոշում է մի կողմից օբյեկտիվ ամփոփումների հաշվի առնելու հնարավորությունը, իսկ մյուս կողմից հաշվարկային ապարատի գործնական իրականացման պարզագույն ձևը:

Մինչև ստացված արդյունքների վերլուծությունը նպատակահարմար է կանգ առնել ապարատի հիմնական հասկացությունների վրա:

Էնթրոպիա հասկացությունը համապատասխանեցված է անորոշության հետ՝ այն առաջացել է 50-ական թվականներին: Անորոշությունը համարվում է կազմակերպվածության, հաջորդականության, համակարգվածության հակադրությունը. սրանք էլ իրենց հերթին համարվում են ցանկցած գործող համակարգի անբաժանելի մասերը: Էնթրոպիան լայն կիրառում է ստացել տարբեր համակարգերի ուսումնասիրման եւ հետազոտման գործընթացներում: Առավել հետաքրքիր են տնտեսական համակարգերին վերաբերող էնթրոպիայի գնահատականները: Ներկայումս տնտեսական համակարգեր հանդիսացող ձեռնարկությունները եւ ֆիրմաները գնահատվում են մեծաքանակ ցուցանիշներով՝ երբ այս ցուցանիշներն ունենում են մույն մեծությունները եւ զարգանում են մեկ ուղղությամբ. գնահատել այդ համակարգը բավականին դյուրին է: Երբ դրանք տարբեր են եւ ունեն հակադարձ մեծություններ կամ դինամիկա, ապա հնարավոր է այդ համակարգի կայունությունը, առանձին տարրերի եւ ցուցանիշների միջեւ եղած կապերի ամրությունը գնահատել միմյան էնթրոպիայի միջոցով:

Վերլուծելով էնթրոպիայի եւ համակարգի կազմակերպվածության միջեւ որակական կապերի առկայությունը այնուհետեւ կարելի է անցնել էկոնոմիկամաթեմատիկական մոդելի եւ հետեւել նրա վրա ազդող համակարգի առանձնահատուկ գծերին: Հայտնի է, որ համակարգի անորոշությունը բնութագրվում է ոչ միայն նրա հնարավոր վիճակների թվով, այլ նաեւ այդ վիճակների հավանականությամբ: Եթե ունենք մի X համակարգ, ապա այն կարող է գտնվել $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ վիճակներում. համապատասխան $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$

հավանականություններով: Ակնհայտ է, որ $\sum_{k=1}^N P_k = 1$: Որպես համակարգի

անորոշության գնահատման միջոց հանդես է գալիս էնթրոպիան. որը համաձայն [7]-ի

$$H = - \sum_{X_k \in X} P_k \log P_k : \quad (6)$$

(6)-ում P_k մեծությունն այն հավանականությունն է, որ ինֆորմացիայից I պարամետրը կընդունի արժեք I_k միջակայքի K_i տեղամասից:

Սիավորված համակարգերի էնթրոպիան արտահայտվում է հետեւյալ բանաձեւով

$$H = H_1 + H_2 + \dots + H_N = \sum_{i=1}^N H_i : \quad (7)$$

Նպատակահարմար է դառնում որոշել հաշվարկային էնթրոպիայի եւ իր առավելագույն արժեքի հարաբերական տարբերությունը

$$\Delta_i = |(H_{\max} - H_i) / H_{\max}| \cdot 100\% : \quad (8)$$

Հաշվի առնելով էնթրոպիայի զուսմարելիության հատկությունը կարելի է որոշել ընդհանուր համակարգի էնթրոպիան

$$H_{\text{սոր}} = \sum_{i=1}^N H_{i, \text{սոր}} : \quad (9)$$

$$\Delta_{\text{սոր}} = |(H_{\text{սոր max}} - H_{\text{սոր}}) / H_{\text{սոր max}}| \cdot 100\% : \quad (10)$$

Ունենալով նախկին արտահանման (y_1), ներմուծման (y_2) եւ ազգային եկամտի (y_3) ցուցանիշները էնթրոպիայի միջոցով կատարվել է ընդհանուր համակարգի եւ նրա տարրերի միջեւ կապերի կայունության հաշվարկ [5, 6] (աղ. 1-4)

ՄՏԳ-ի վրա ազդող տարեկան ցուցանիշների դինամիկան

Տարի	Y1.	Y2.	Y3.	Շեղումը միջինից, %		
	մլն դոլլար	մլն դոլլար	մլն դոլլար	a	b	c
1988	3045,1	4010,5	10138,7	1,5	1,3	1,4
1989	3266,5	4334,4	11153,2	1,6	1,5	1,6
1990	2001,5	2644,8	8720,7	0,6	0,5	1,0
1991	896,1	1517	2303,2	0,3	0,1	0,5
1992	82,9	205,9	255,2	0,9	0,9	0,9
1993	156,2	254,2	307	0,9	0,9	0,9
1994	215,2	393,8	548,3	0,8	0,8	0,9
1995	270,9	673,9	911,9	0,8	0,6	0,8

Էնթրոպիան որոշելու հաշվարկային ցուցանիշներ

Սիջակայքեր	Սիջակայքի մեջ ընկնելու a հաճախ			Սիջակայքի մեջ ընկնելու b հաճախ			Սիջակայքի մեջ ընկնելու c հաճախ		
	P _i	lgP _i		P _j	lgP _j		P _k	lgP _k	
0,10-0,29	0	0	-	1	0,13	-0,90	0	0	-
0,29-0,40	1	0,13	-0,90	0	0	-	0	0	-
0,48-0,60	1	0,13	-0,90	2	0,25	-0,60	1	0,13	-0,90
0,67-0,80	2	0,25	-0,60	1	0,13	-0,90	1	0,13	-0,90
0,86-1,00	2	0,25	-0,60	2	0,25	-0,60	4	0,5	-0,30
1,06-1,20	0	0	-	0	0	-	0	0	-
1,25-1,40	0	0	-	1	0,13	-0,90	1	0,13	-0,90
1,44-1,60	2	0,25	-0,60	1	0,13	-0,90	1	0,13	-0,90

Նույնը կատարենք եռամսյակային ցուցանիշների համար: Այնուհետև հաշվարկելով ստանում ենք էնթրոպիայի հետևյալ մեծությունները

	H ₁	H ₂	H ₃	H _{max}
տարեկան (year)	0,677,	0,752,	0,602	1,000,
եռամսյակային (quarter)	0,709,	0,79,	0,85,	1,000:

Համեմատելով այս ցուցանիշները կարելի է պնդել, որ տարեկանի դեպքում առավել էնթրոպիա ունի մերմուծումը ($H_2 = 0,752$): Չետեաքար արտաքին տնտեսական գործունեության համակարգում այս ցուցանիշն ունի ամենափոքր կալուսությունը: Եվ հակառակը ազգային եկամուտը ($H_3 = 0,602$) համակարգում ունի ամենամեծ կալուսությունը, իսկ արտահանումը ($H_1 = 0,677$) համոզեւ է գալիս որպես միջանկյալ ցուցանիշ:

Եռամսյակայինի դեպքում համակարգի ամրության վրա բացասաբար է ազդում ազգային եկամտի ցուցանիշը, իսկ դրական $H_1 = 0,709$ ցուցանիշը: Ըստ այս ցուցանիշների կարելի է համոզել հետևյալ եզրակացությունների, առավել մեծ էնթրոպիան որոշվում է հավասար հավանականություններով, այսինքն համակարգի

կայունությունը տատանվում է. որովհետև ցուցանիշները տարբեր են: Ինչքան մեծ է տարբերությունը H_{max} -ից, այնքան բարձր է համակարգի կայունությունը:

Հարաբերական տարբերությունների արդյունքներն են

	Δ_1	Δ_2	Δ_3
տարեկան (year)	32,26,	24,77,	39,77,
եռամսյակային (quatr.)	29,10,	20,96,	14,07:
Ընդհանուր համակարգի էներգիան մեր դեպքում			
$H_{sum\ max} = 3,00$, $H_{sum\ year} = 2,03$ եւ $H_{sum\ quatr} = 2,35$, իսկ $\Delta_{sum\ year} = 32,3\%$ եւ $\Delta_{sum\ quatr} = 21,4\%$:			

Անձ էներգիան նշանակում է որ տարեկան կտրվածքով առկա են արտահանման եւ ներմուծման ցուցանիշների տատանումներ. ինչը բնութագրում է ընդհանուր համակարգի աշխատանքի բացասական արդյունքները: Բացասական արդյունքների հետեւանք է նաեւ այդ համակարգի նոր ձեւավորման գործընթացը:

ՀՀ մուտքը միջազգային շուկա բարդ գործընթաց է, որը տասնամյակներ կտեւի: Սակայն ներկա պահին եզրակացությունը միակն է ՀՀ ԱՏԿ-ն կայացել է եւ անցել հաջորդ փուլ դեպի զարգացում: Վերջինիս դինամիկան իր հերթին պահանջում է արտահանման առավել կարգավորված գործընթաց պետության անմիջական միջամտությամբ, որը եւ կփոխհատուցի արտասահմանյան մեծ վարկերով պայմանավորված ներմուծման բացասական ազդեցությունը [6]:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Елиссеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. - М.: Наука, 1996. - 368 с.
2. Эддоус М., Стенофилд Р. Методы принятия решений. - М.: Банки и Биржи, 1977. - 590 с.
3. Овсиенко В.Е., Голованова Н.Б. и др. Сборник задач по общей теории статистики. - М.: Статистика, 1986. - 191 с.
4. Пасхажер И.С., Яблоник А.Л. Общая теория статистики. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 426 с.
5. Հայաստանի վիճակագրական տարեգրքեր. 1991, 1992, 1993, 1996 թթ. - Երևան, 1997.
6. Путеводитель иностранного инвестора / Министерство экономики РА. - Ереван, 1996. - 107 с.
7. Цыгичко В.Н. Руководителю - о принятии решений. - М.: Финансы и статистика, 1991. - 240 с.

ГИУА

23.01.1996

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН). т. L, № 2, 1997, с. 147 - 151.

УДК 621.382.1

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

С.Х. ХУДАВЕРДЯН, Г.Э. ГРИГОРЯН, В.В. ГРИГОРЯН, К.Б. ГАРИБЯН

СТРУКТУРА М-П/П-М С ИНВЕРСИЕЙ ЗНАКА ФОТОТОКА

Մշակված են Մ-Կ-Կ-Մ ֆոտոդերիվոնիչային կառուցվածքներ, որտեղում կիսահաղորդիչը լազերային վերադրություն/աւր բարակ շերտ է: Ստացված է ֆոտոդիոսանքի նշանակության փորձնական կոդ, որը տեսականորեն հիմնավորված է: Տրված է երևույթի ֆիզիկական բացատրությունը: