

ՄԱՐԻՆԱ ԳԱՌՆԻԿԻ ՓՈԹԻԿՅԱՆ

ՀՊՏՀ տնտեսամաթեմատիկական մեթոդներ ամբիոնի հայցորդ

ՀԱԱՀ ինֆորմատիկայի և մաթ. մեթոդների ամբիոնի ասիստենտ

ԱՐՏԱԴՐԱՆՔԻ ՊԱՅԱՆՋԱՐԿԻ ԱՆՈՐՈՇՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԿՐԿՆԱԿԻ ՉԵՂՉԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԱՌԱՋԱՐԿԻ ԾԱՎԱԼՆԵՐԻ ՏՆՏԵՍԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ԳՆԱՅԱՏՈՒՄԸ

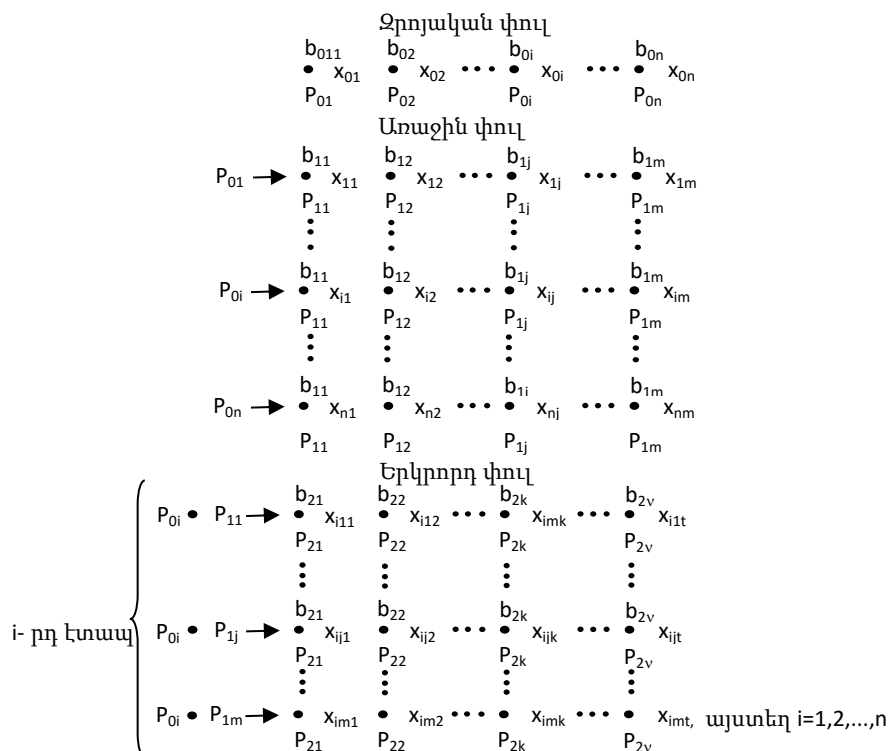
Շուկայական մրցակցային իրավիճակներին յուրահատուկ է արտադրատեսակների առատությունը, որի պատճառով առաջանում է տարբեր ծավալների չիրացված և հետևաբար արժեզրկված արտադրանք՝ պատճառելով արտադրողին համապատասխան ծավալի եկամուտների կորուստներ: Պիտանելիության ժամկետով հերթական թողարկված արտադրանքի իրացված ծավալները որոշվում են սահմանված ժամկետի վերջում: Չիրացվող արտադրանքի տեմպերը մեղմելու նպատակով կիրառվում են գնային զեղչեր: Համատարած են զեղչերի կրկնվող դեպքերը, որը փաստում է չիրացվող արտադրանքի ծավալների քառասային բարդությամբ պայմանավորված անկառավարելի վիճակը:

Աշխատանքում արտադրանքի իրացված ծավալների վիճակագրական վերլուծության¹ միջոցով հստակեցվել է պահանջարկների բազմությունը և առաջարկ-պահանջարկ գործընթացը ներկայացվել որպես տնտեսամաթեմատիկական մոդելավորման խնդիր: Արտադրանքի իրացման գնի և հաջորդաբար երկու անգամ գնային զեղչերի վիճակները անվանվել են զրոյական, առաջին և երկրորդ փուլեր:

Խնդիրը հետևյալն է. հայտնի են զրոյական, առաջին և երկրորդ փուլերից յուրաքանչյուրում արտադրանքի պահանջարկների բազմությունները համապատասխան հավանականություններով, պահանջվում է որոշել արտադրածավալ, որը կապահովի առավելագույն եկամուտ: Այս խնդրի տնտեսամաթեմատիկական մոդելը կառուցելու համար իրադրությունը ներկայացվում է հետևյալ ուրվագծի տեսքով.

Ուրվագիծ 1

Զրոյական, առաջին և երկրորդ փուլերում արտադրանքի պահանջարկների, հավանականությունների և իրացվող ծավալների փոխկապակցվածությունները:



¹ Елисеева И. И., Юзбашев М.М. – Общая теория статистики., М. Финансы и статистика, 2004.

Ուրվագիծ 1-ում կատարվել են հետևյալ նշանակումները.

i -գրոյական փուլի պահանջարկի և հավանականության արժեքները նշող ինդեքս,
 n -գրոյական փուլի արտադրանքի պահանջարկների և համապատասխան հավանականությունների քանակը,

b_{0i} - գրոյական փուլի արտադրանքի պահանջարկի i -րդ արժեքը,

P_{0i} - գրոյական փուլի արտադրանքի պահանջարկի i -րդ արժեքի հավանականությունը,

x_{0i} - գրոյական փուլի արտադրանքի պահանջարկի i -րդ արժեքի դեպքում իրացվող ծավալը,

P_{0i}

• x_{0i} -ով նշվել է, որ գրոյական փուլի b_{0i} պահանջարկի դեպքում արտադրանքի իրացվող x_{0i}

b_{0i}

ծավալը տեղի է ունենում P_{0i} հավանականությունով:

j -առաջին փուլի արտադրանքի պահանջարկների և հավանականությունների արժեքները նշող ինդեքս,

m -առաջին փուլի արտադրանքի պահանջարկների և համապատասխան հավանականությունների քանակը,

b_{1j} - առաջին փուլի արտադրանքի պահանջարկի j -րդ արժեքը,

P_{1j} - առաջին փուլի արտադրանքի պահանջարկի j -րդ արժեքի հավանականությունը,

x_{1j} - գրոյական փուլի պահանջարկի i -րդ արժեքի դեպքում չիրացվող արտադրանքի այն ծավալը, որը իրացվում է առաջին փուլի պահանջարկի j -րդ արժեքի դեպքում:

P_{1j}

• x_{1j} -ով նշվել է, որ գրոյական փուլի i -րդ պահանջարկի դեպքում չիրացվող արտադրանքից

b_{1j}

առաջին փուլի b_{1j} պահանջարկի դեպքում իրացվող x_{1j} ծավալը տեղի է ունենում P_{1j} հավանականությունով:

$P_{0i} \rightarrow$ -ով նշվել է, որ գրոյական փուլի i -րդ պահանջարկի դեպքում չիրացվող արտադրանքից առաջին փուլի նշված տողով պայմանավորված իրադրությունները տեղի են ունենում P_{0i} հավանականությունով: Նշված տողով պայմանավորված իրադրությունները առաջին փուլում իրացվող $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im}$ ծավալներն են այդ փուլի պահանջարկի բոլոր արժեքների և համապատասխան հավանականությունների պայմաններում:

k -երկրորդ փուլի արտադրանքի պահանջարկների և համապատասխան հավանականությունների արժեքները նշող ինդեքս,

t - երկրորդ փուլի արտադրանքի պահանջարկների և համապատասխան հավանականությունների քանակը,

b_{2k} - երկրորդ փուլի արտադրանքի պահանջարկի k -րդ արժեքը,

P_{2k} - երկրորդ փուլի արտադրանքի պահանջարկի k -րդ արժեքի հավանականությունը,

x_{ijk} - գրոյական փուլի պահանջարկի i -րդ արժեքի և առաջին փուլի պահանջարկի j -րդ արժեքների դեպքում չիրացվող արտադրանքի այն քանակը, որը իրացվում է երկրորդ փուլի պահանջարկի k -րդ արժեքի դեպքում:

b_{2k}

$\frac{P_{2k}}{P_{0i}} x_{ijk}$ -ով նշվել է, որ առաջին փուլի i -րդ և երկրորդ փուլի j -րդ պահանջարկների դեպքում չիրացվող ծավալի այն քանակը, որն իրացվում է երկրորդ փուլի k -րդ պահանջարկի դեպքում, տեղի է ունենում P_{2k} հավանականությունով:

$P_{0i} \times P_{1j}$ - ով նշվել է, որ գրոյական փուլի i -րդ և առաջին փուլի j -րդ պահանջարկների դեպքում չիրացվող արտադրանքից երկրորդ փուլի նշված տողով պայմանավորված իրադրությունները տեղի են ունենում $P_{0i} \times P_{1j}$ հավանականությունով: Նշված տողով պայմանավորված իրադրությունները երկրորդ փուլում իրացվող $x_{ij1}, x_{ij2}, \dots, x_{ijt}$ ծավալներն են պահանջարկների b_{2j} ($j=1, 2, \dots, t$) բոլոր արժեքների և համապատասխան հավանականությունների P_{2j} ($j=1, 2, \dots, t$) պայմաններում:

i -րդ էտապ- անվանվել է գրոյական փուլի i -րդ պահանջարկի և առաջին փուլի բոլոր պահանջարկների դեպքում չիրացվող արտադրանքի ծավալներից երկրորդ փուլի բոլոր պահանջարկների դեպքում իրացվող արտադրանքի ծավալներով պայմանավորված իրադրությունները: Այսպես. գրոյական փուլի i -րդ պահանջարկի և առաջին փուլի j -րդ պահանջարկի դեպքում

չիրացվող արտադրանքի այն ծավալները, որոնք իրացվում են երկրորդ փուլի բոլոր պահանջարկների դեպքում հետևյալն են՝ $x_{ij1}, x_{ij2}, \dots, x_{ijc}$:

Նյութի կրճատ ձևակերպման համար ուրվագիծ 1-ում ներկայացվել է միայն i -րդ էտապը, որոնց ընդհանուր քանակը որոշվում է գրոյական փուլի պահանջարկների թվով՝ n :

Կատարված նշանակումների պայմաններում հաշվի առնելով ուրվագիծ 1-ը, գրոյական փուլում արտադրանքի իրացվող ծավալը այդ փուլի բոլոր պահանջարկների դեպքում որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$y_0(x_0) = \sum_{i \in I} x_{0i} \cdot P_{0i} \quad (1)$$

Ջրոյական փուլում արտադրանքի իրացվող ծավալից ստացվող գումարը հաշվի առնելով (1) արտահայտությունը, որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$l_0 = C_0 \cdot \sum_{i \in I} x_{0i} \cdot P_{0i} \quad (2)$$

Այստեղ C_0 -ն գրոյական փուլում արտադրանքի մեկ միավորի իրացման գինն է:

Ջրոյական փուլի i -րդ պահանջարկի դեպքում չիրացվող արտադրանքի այն քանակը, որը իրացվում է առաջին փուլի բոլոր պահանջարկների դեպքում, ըստ ուրվագիծ 1-ի, որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$y_{1i}(x_1) = P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot P_{1j}, J = \{1, 2, \dots, m\} \quad (3)$$

Ջրոյական փուլի բոլոր պահանջարկների դեպքում չիրացվող արտադրանքի այն քանակը, որն իրացվում է առաջին փուլի բոլոր պահանջարկների դեպքում ըստ (3) արտահայտության որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$y_1(x_1) = \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot P_{1j} \quad (4)$$

Առաջին փուլում արտադրանքի իրացվող ծավալներից ստացվող գումարի չափը համաձայն (4) արտահայտության որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$l_1 = C_1 \cdot \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot P_{1j} \quad (5)$$

Այստեղ C_1 -ը առաջին փուլում արտադրանքի մեկ միավորի իրացման գինն է:

Ջրոյական փուլի i -րդ և առաջին փուլի j -րդ պահանջարկների դեպքում չիրացվող արտադրանքի այն ծավալը, որն իրացվում է երկրորդ փուլի $P_{0i} \times P_{1j}$ - տողի (ուրվագիծ 1) իրադրությունների պայմաններում որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$y_{2ij}(x_2) = P_{0i} \cdot P_{1j} \cdot \sum_{k \in T} x_{ijk} \cdot P_{2k}, T = \{1, 2, \dots, m\} \quad (6)$$

Ջրոյական փուլի i -րդ պահանջարկի դեպքում չիրացվող արտադրանքի այն ծավալը, որը իրացվում է առաջին և երկրորդ փուլերի բոլոր պահանջարկների դեպքում համաձայն (6) արտահայտության և ուրվագիծ 1-ի (i -րդ էտապ) որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$y_{2i}(x_2) = P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} P_{1j} \cdot \sum_{k \in T} x_{ijk} \cdot P_{2k} \quad (7)$$

Երկրորդ փուլում արտադրանքի սպառվող ծավալը համաձայն (7) արտահայտության որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$y_2(x_2) = \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} P_{1j} \cdot \sum_{k \in T} x_{ijk} \cdot P_{2k} \quad (8)$$

Երկրորդ փուլում իրացվող արտադրանքից ստացվող գումարի չափը որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$l_2 = C_2 \cdot \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} P_{1j} \cdot \sum_{k \in T} x_{ijk} \cdot P_{2k} \quad (9)$$

Այստեղ C_2 -ը երկրորդ փուլում մեկ միավոր արտադրանքի իրացման գինն է:

Ոչ մի փուլում չիրացվող արտադրանքի ծավալը որոշվում է արտադրաձավալի և գրոյական, առաջին և երկրորդ փուլերում իրացվող արտադրանքի ծավալների գումարի տարբերությունով, որը հաշվի առնելով (3), (6), (8) արտահայտությունները կգրվի հետևյալ կերպ.

$$y_3(x_p) = x - \left(\sum_{i \in I} x_{0i} \cdot P_{0i} + \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot P_{1j} + \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} P_{1j} \cdot \sum_{k \in T} x_{ijk} \cdot P_{2k} \right) \quad (10)$$

Այստեղ x -ը արտադրանքի արտադրաձավալն է:

Ջրոյական, առաջին և երկրորդ փուլերում չիրացվող արտադրանքից ստացվող գումարի չափը համաձայն (10) արտահայտության որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$l_3 = C_3 \cdot \left(x - \sum_{i \in I} x_{0i} \cdot P_{0i} - \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot P_{1j} - \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} P_{1j} \cdot \sum_{k \in T} x_{ijk} \cdot P_{2k} \right) \quad (11)$$

Այստեղ C_3 -ը գրոյական, առաջին և երկրորդ փուլերում չիրացվող արտադրանքի մեկ միավորի արժեքը գինն է:

Ձևակերպված խնդրի նպատակային ֆունկցիան համաձայն (2),(5),(9) և (11) արտահայտությունների գրվում է հետևյալ կերպ.

$$L(x_p) = -H \cdot x + C_0 \cdot \sum_{i \in I} x_{0i} \cdot P_{0i} + C_1 \cdot \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot P_{1j} + C_2 \cdot \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} P_{1j} \cdot \sum_{k \in T} x_{ijk} \cdot P_{2k} + \\ + C_3 \cdot \left(x - \sum_{i \in I} x_{0i} \cdot P_{0i} - \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot P_{1j} - \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} P_{1j} \cdot \sum_{k \in T} x_{ijk} \cdot P_{2k} \right) = \max \quad (12)$$

Կատարելով (12) արտահայտության մեջ փոփոխականների խմբավորում կգրվի հետևյալ կերպ.

$$L(x) = (C_3 - C_p) \cdot x + (C_0 - C_3) \cdot \sum_{i \in I} x_{0i} \cdot P_{0i} + (C_1 - C_3) \cdot \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} x_{ij} \cdot P_{1j} + \\ + (C_2 - C_3) \cdot \sum_{i \in I} P_{0i} \cdot \sum_{j \in J} P_{1j} \cdot \sum_{k \in T} x_{ijk} \cdot P_{2k} = \max \quad (13)$$

Ձևակերպված խնդրի բալանսային արտահայտությունները հետևյալն են.

- 1) Ջրոյական փուլում արտադրանքի իրացվող ծավալները չեն կարող գերազանցել այդ փուլի պահանջարկի ծավալներին.

$$x_{0i} \leq b_{0i}, \text{ որտեղ } i \in I \quad (14)$$

- 2) Ջրոյական փուլում արտադրանքի իրացվող ծավալները չեն կարող գերազանցել առաջարկի ծավալին.

$$x_{0i} \leq x, \text{ որտեղ } i \in I \quad (15)$$

- 3) Առաջին փուլում արտադրանքի իրացվող ծավալները չեն կարող գերազանցել այդ փուլի պահանջարկի ծավալներին.

$$x_{ij} \leq b_{1j}, \text{ որտեղ } i \in I, j \in J \quad (16)$$

- 4) Երկրորդ փուլում արտադրանքի իրացվող ծավալները չեն կարող գերազանցել այդ փուլի պահանջարկի ծավալներին.

$$x_{ijk} \leq b_{2k}, \text{ որտեղ } i \in I, j \in J, k \in T \quad (17)$$

- 5) (13)-(17) արտահայտություններում ձևակերպված բոլոր փոփոխականները չեն կարող ընդունել բացասական արժեքներ.

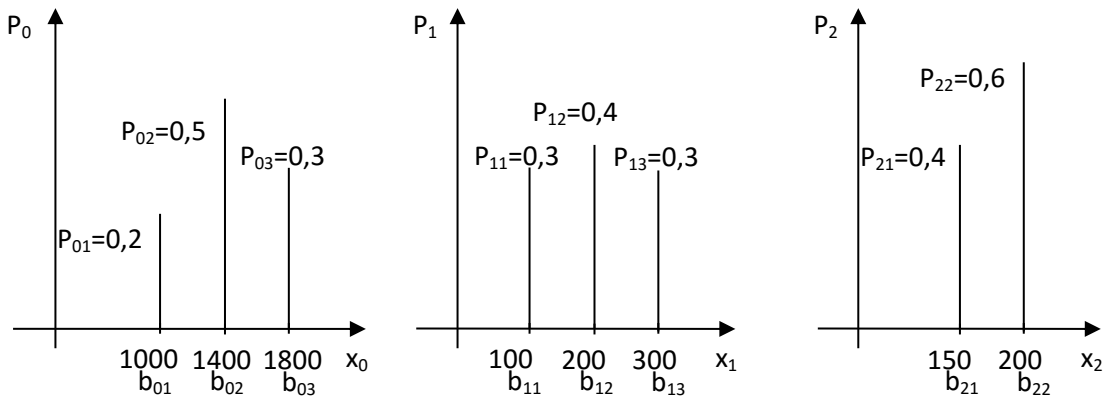
$$x \geq 0; x_{0i} \geq 0; x_{ij} \geq 0; x_{ijk} \geq 0, \text{ որտեղ } i \in I, j \in J, k \in T \quad (18)$$

(13)-(18) մոդելը գծային է և պատկանում է ստոխաստիկ մոդելների դասին¹:

Արտադրանքի իրացման գնի՝ $C_0 = 200$ ինքնարժեքի՝ $C_p = 170$, առաջին և երկրորդ փուլերում գեղջված գների՝ $C_1 = 180, C_2 = 160$ և արժեքը կված արտադրանքի իրացման գների՝ $C_3 = 50; 100; 150$ ցուցանիշների և գծապատկեր 1-ում բերված տվյալների համար լուծված խնդիրների արդյունքները բերվում են աղյուսակ 1-ում:

¹ Юдин Д. Б. Математические методы управления в условиях неполной информации. Москва, 2010.

Զրոյական, առաջին և երկրորդ փուլերում արտադրանքի պահանջարկները և համապատասխան հավանականությունները:



Աղյուսակ 1

$$C_0 = 200, C_p = 170, C_1 = 180, C_2 = 160 \text{ և } C_3 - \text{ի}$$

տարբեր արժեքների համար լուծված խնդիրների արդյունքները

C_3	x	x_{01}	x_{02}	x_{03}	x_{01}	x_{02}	x_{03}	$L(x)$
50	1400	1000	1400	1400	100	200	200	38600
100	1400	1000	1400	1400	100	200	200	39100
150	1400	1000	1400	1400	100	200	200	47400

Այն փոփոխականները, որոնց արժեքները զրո են աղյուսակում չեն բերվել:

Լուծված խնդիրների արդյունքների վերլուծությունից հետևում է մոդելի կիրառելիության արդյունավետությունը:

ԱՐՏԱԴՐԱՆՔԻ ՊԱՅԱՆՋԱՐԿԻ ԱՆՈՐՈՇՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԿՐԿՆԱԿԻ ԳՆԱՅԻՆ ԶԵՂԶԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԱՌԱՋԱՐԿԻ ԾԱՎԱԼՆԵՐԻ ՏՆՏԵՍԱՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ԳՆԱՅԱՏՈՒՄԸ

ՄԱՐԻՆԱ ԳԱՌՆԻԿՈՎՆԱ ՓՈԹԻԿՅԱՆ

*ՀՊՏՀ տնտեսամաթեմատիկական մեթոդներ ամբիոնի հայցորդ
ՀԱԱՀ ինֆորմատիկայի և մաթ. մեթոդների ամբիոնի ասիստենտ*

Համառոտագիր

Կառուցվել է պիտանելիության ժամկետով արտադրատեսակների օպտիմալ արտադրածավալների որոշման տնտեսամաթեմատիկական մոդելը, երբ իրացման ծավալների տեմպերը կանոնավորելու նպատակով կիրառվում են կրկնակի գնային զեղչեր: Նորմալ իրացման գնի և երկու անգամ գնային զեղչերից յուրաքանչյուրի դեպքում արտադրանքի իրացվող ծավալները կրում են պատահական բնույթ, որի պատճառով մոդելը կրում է ստոխաստիկ բնույթ: Լուծված խնդիրների արդյունքների վերլուծությունից հետևում է նրա կիրառման նպատակահարմարությունը:

Բանալի բառեր. արժեզրկում, պահանջարկ, առաջարկ, անորոշություն, մոդել, պիտանելիության ժամկետ, գնային զեղչեր, իրացման գին:

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ОБЪЕМОВ ПРЕДЛОЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СПРОСА НА ПРОДУКЦИЮ И ДВОЙНОЙ ЦЕНОВОЙ СКИДКИ

МАРИНА ГАРНИКОВНА ПОТИКЯН

*соискатель кафедры экономико-математических методов Армянского государственного экономического университета
ассистент кафедры информатики и математических методов Национального аграрного университета Армении*

Аннотация

Построена экономико-математическая модель определения оптимальных объемов производства по видам изделий со сроком годности, когда в целях регулирования темпов реализации объемов применяются двойные ценовые скидки. При нормальной цене реализации и дважды в каждом из случаев скидок реализуемые объемы имеют случайный характер, вследствие чего модель носит стохастический характер. Из анализа результатов решенных задач следует целесообразность применения данной модели.

Ключевые слова: инфляция, спрос, предложение, неопределенность, модель, срок годности, ценовые скидки, цена реализации.

ECONOMIC-MATHEMATICAL ESTIMATION OF SUPPLY UNDER UNCERTAINTY OF DEMAND FOR GOODS AND A DOUBLE PRICE DISCOUNT

MARINA GARNIK POTIKYAN

*Ph.D. Student, Chair of Mathematical Methods in Economics, Armenian State University of Economics
Assistant, Chair of Informatics and Mathematical Methods, Armenian National Agrarian University*

Abstract

The author constructs an economic-mathematical model to identify the optimal volume of production of goods with a definite expiration date when double price discounts are offered to control the sales turnover. In case of regular sales price, and each of 2 price discount policies sales turnover seems to be random, and therefore the model is stochastic. The analysis of the results of problems solved proves that the model could be of useful application.

Keywords: Depreciation, demand, supply, uncertainty, model, expiration date, price discounts, sales price.