

Հ.Ս. ՍԱՐԱՖՅԱՆ, Ս.Ն. ՄԿՈՅԱՆ
ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ
ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ
(Գյումրի)

Ձեռնարկությունում տեխնոլոգիական գործընթացների կառավարման համար կառուցվել է ռեսուրսների օպտիմալ բաշխման մաթեմատիկական մոդել: Ձևակերպվել է նորմատիվից նվազագույն շեղումն արտացոլող լավարկման չափորոշիչը: Մշակվել է ալգորիթմական և ծրագրային ապահովումը: Թեստավորումը կատարվել է գույպեղեն արտադրող «Արշալույս» ԲԲԸ տվյալների հիման վրա:

Առանցքային բաներ. օպտիմալ բաշխում, տնտեսական ռեսուրսներ, մաթեմատիկական մոդել, տեսողական ծրագրավորում:

Ներածություն: Շուկայական էկոնոմիկայի պայմաններում ձեռնարկության արդյունավետ գործունեությունը պայմանավորված է մի շարք գործոններով: Կարևոր հարցերից են, մասնավորապես, արտադրություն մտած ռեսուրսների հաշվառումը, մի ռեսուրսը մյուսով նվազագույն ծախսերով օպերատիվ փոխարինումը: Գործող ձեռնարկություններում այդ գործընթացի կազմակերպումը, բավականին բարդ է: Այսպես, պահեստում հումքի մնացորդի հսկումը կարող է իրականացվել միայն որոշակի պարբերությամբ, օրինակ, յուրաքանչյուր ամսվա վերջին՝ գույքագրումով: Եթե գումարենք հաշվարկային ժամանակահատվածի սկզբում և վերջում հումքի մնացորդը պահեստում և ընթացիկ մուտքերը, ապա ընդամենը տեղեկություն կունենանք այն մասին, թե հաշվարկային ժամանակահատվածում արտադրությունում որքան ռեսուրս է ծախսվել: Սակայն մենեջմենթի համապատասխան վերլուծության համար անհրաժեշտ է իմանալ՝ որքան հումք է ծախսվել արտադրության յուրաքանչյուր ցիկլում, յուրաքանչյուր արտադրանքի հաշվով: Անհարաժեշտ է հաշվի առնել նաև այն փաստը, որ արտադրությունում հնարավոր է հումքի անվերահսկելի ծախս, և մի տեսակնու շրջանակներում մի նյութը կարող է փոխարինվել մյուսով:

Ներկայումս գոյություն ունեցող հումքի հաշվառման մեթոդիկան՝ ստանդարտ ծրագրային ապահովվածությամբ, պահանջում է աշխատանքային և ժամանակի մեծ ծախս, ինչպես նաև չի ապահովում ռեսուրսների օպտիմալ բաշխում:

Աշխատանքի նպատակն է մշակել ռեսուրսների բաշխման օպտիմալ մոդել՝ արտադրողի նպատակը համեմատաբար լրիվ արտացոլող չափորոշիչների ընտրությամբ:

Խնդրի դրվածքը և մեթոդիկայի հիմնավորումը: Ներկայացված են ռեսուրսների օպտիմալ բաշխման մաթեմատիկական մոդելի մշակման արդյունքները, և իրականացվել է այդ գործընթացի թվային մոդելավորում Delphi 7 տեսողական (վիզուալ) ծրագրավորման միջավայրում [1]:

Որպես մոդելի մուտքային պարամետրեր ընտրվել են արտադրության ներքին հաշվետվության տվյալները, մասնավորապես, արտադրական ցիկլերում թողարկված արտադրանքը, ընթացիկ գնումների ծավալը, գույքագրման հաշվետվությունը՝ հաշվարկային ժամանակահատվածից առաջ և հետո, ռեսուրսների ծախսի նորմը, ռեսուրսների փոխադարձ փոխարինելիության գործակիցները՝ արտադրանքի յուրաքանչյուր խմբի համար:

Ձեռնարկության բոլոր ռեսուրսները բաժանվում են մի քանի արտադրական խմբերի: Ընդ որում, մի խմբի ռեսուրսները կարող են փոխարինվել մյուսով՝ համապատասխան փոխադարձ փոխարինելիության գործակցի, այս կամ այն ռեսուրսի բացակայության դեպքում:

Ռեսուրսների բաշխումը և փոխադարձ փոխարինելիությունը ներկայացված է աղ. 1 – ում:

Աղյուսակ 1

Ռեսուրսների բաշխման սխեման

		Կոմբինացված ռեսուրսներ						
		$Z_1(t)$	$Z_2(t)$...	$Z_k(t)$...		
Մաքուր ռեսուրսներ	$X_1(t)$	$a_{11}x_{11}(t)$	$a_{12}x_{12}(t)$		$a_{1k}x_{1k}(t)$		$a_{1m}x_{1m}(t)$	
	$X_2(t)$	$a_{21}x_{21}(t)$	$a_{22}x_{22}(t)$		$a_{2k}x_{2k}(t)$		$a_{2m}x_{2m}(t)$	
	...							
	$X_i(t)$	$a_{i1}x_{i1}(t)$	$a_{i1}x_{i1}(t)$		$a_{ik}x_{ik}(t)$		$a_{im}x_{im}(t)$	
	...							
	$X_m(t)$	$a_{m1}x_{m1}(t)$	$a_{m2}x_{m2}(t)$		$a_{mk}x_{mk}(t)$		$a_{mm}x_{mm}(t)$	
		β_{11}	β_{21}		β_{k1}		β_{m1}	$Y_1(t)$
		β_{12}	β_{22}		β_{k2}		β_{m2}	$Y_2(t)$
		β_{1j}	β_{2j}		β_{kj}		β_{mj}	$Y_j(t)$
		β_{1n}	β_{2n}		β_{kn}		β_{mn}	$Y_n(t)$
								Ապրանքներ

Այստեղ m , n -ը, համապատասխանաբար, արտադրությունում օգտագործվող ռեսուրսների տեսակի և թողարկվող արտադրատեսակների քանակն է, $X_i(t)$ –ն՝ t պահին օգտագործվող i տեսակի ռեսուրսի քանակը, $Z_k(t)$ -ն՝ խմբա-

քանակում բոլոր ռեսուրսների ծավալը՝ հաշվի առած a_{ik} փոխադարձ փոխարինելիության գործակիցը, որը $x_k(t)$ -ի համարժեք բաղադրիչն է, $x_{ik}(t)$ -ն՝ ռեսուրսների վերաբաշխման մատրիցի գործակիցը, որը ցույց է տալիս ժամանակի t պահին i ռեսուրսի փոխարինումը k ռեսուրսով, $Y_j(t)$ -ն՝ ժամանակի t պահին j տեսակի պատրաստի արտադրանքի թողարկման ծավալը, β_{kj} -ն՝ մատրիցի նորմատիվային ծախսերի տարրը, որտեղ՝ $i, k = \overline{1, m}, t = \overline{1, T}$:

Նկատի ունենալով սահմանափակումները և պայմանավորված նրանով, որ ժամանակի յուրաքանչյուր պահին առկա է ռեսուրսի $X_i(t) = \sum_{k=1}^m X_{ik}(t)$ սահմանափակ քանակ, որը կարելի է օգտագործել, կարող ենք գրել արտադրանքի թողարկման և ռեսուրսների ծախսի բալանսի հավասարման համակարգը.

$$\sum_{j=1}^n \beta_{kj} Y_j(t) = \sum_{i=1}^m a_{ik} X_{ik}(t) = Z_k(t), k = \overline{1, m}, t = \overline{1, T}, \quad (1)$$

$$\sum_{k=1}^m X_{ik}(t) \leq \tilde{X}_i(0) + \sum_{\tau=1}^t \tilde{X}_i(\tau) - \sum_{\tau=1}^{t-1} X_i(\tau), i = \overline{1, m}: \quad (2)$$

(2) անհավասարության աջ մասը ցույց է տալիս պահեստում հումքի առկայությունը, որը ձևավորվում է հետևյալ մեծություններից. $\tilde{X}_i(0)$ -ն i ռեսուրսի մնացորդն է պահեստում, $\sum_{\tau=1}^t \tilde{X}_i(\tau)$ -ն՝ ընթացիկ ժամանակահատվածում ձեռք բերված i ռեսուրսի գումարային մեծությունը մինչ արտադրությունը, $\sum_{\tau=1}^{t-1} X_i(\tau)$ -ն՝ արտադրության նախորդ ժամանակաշրջանում ծախսված i ռեսուրսի ծավալը:

Ժամանակի (արտադրության պարբերաշրջանի) ցանկացած պահին ծախսված ռեսուրսների շեղումը նորմատիվայինից պետք է ձգտի նվազագույնի: Այդ պայմանը ներկայացվում է հետևյալ արտահայտության տեսքով.

$$W = \sum_{k=1}^m [\sum_{i=1}^m a_{ik} X_{ik}(t) - \sum_{j=1}^n \beta_{kj} Y_j(t)] \rightarrow \min, t = 1 \dots T : \quad (3)$$

Այսպիսով, ունենք գծային ծրագրավորման խնդիր՝ (1,2) սահմանափակումով և (3) նպատակային ֆունկցիայով:

Օպտիմացվող խնդրի լուծումը համարվում է ռեսուրսների վերաբաշխման $\{X_{ik}(t)\}$ մատրիցը, որտեղ $i, k = \overline{1, m}, t = \overline{1, T}$: Խնդիրը լուծվում է քայլերով՝ դիսկրետ ժամանակում: Տվյալ պահին դիսկրետ t ժամանակի դերում հանդես է գալիս ընթացիկ ժամանակահատվածում թողարկվող արտադրանքի արտադրական ցիկլի տևողությունը, այսինքն՝ $t = \overline{1, T}$, որտեղ T -ն ընթացիկ ժամանակահատվածում թողարկվող արտադրանքի ցիկլերի քանակն է: Սկզբնական փուլում կառուցվում է $\{X_{ik}(t)\}$ մատրիցը արտադրության սկզբնական պահի համար, և (1-3) հավասարումներով լուծվում է օպտիմալացման խնդիրը: Գծային ծրագրավորման խնդիրը լուծվում է սիմպլեքս մեթոդով՝ օգտագործելով բազիսային փոփոխականների փոփոխման աղյուսակային ալգորիթմը [2], որից հետո հաշվարկվում են պահեստի միջանկյալ մնացորդները: Հաշվարկման հաջորդ ցիկլում այդ

մնացորդները կհանդիսանան մուտքային պարամետրեր: Այնուհետև նման ձևով լուծվում են օպտիմալացման խնդիրները մինչև $t=T$ ժամանակահատվածի համար: Վերջին ցիկլից հետո պահեստում հաշվարկային մնացորդը պետք է համապատասխանի ձեռնարկությունում իրականացված գույքագրման արդյունքին: Ստացված $\{X_{ik}(t)\}$ մատրիցը՝ $i, k = \overline{1, m}, t = \overline{1, T}$ բավարարում է (1,2) հավասարումների պայմանները: Նշենք, որ գծային մոդելը հաշվի չի առնում հաշվարկային վերջնական մնացորդի և գույքագրման արդյունքների հավասարության պայմանը: Մնալով գծային ծրագրավորման մոդելի շրջանակներում՝ այդ պայմանը կարելի է փոխարինել մշակված տրամաբանական սխեմայով, որը կոմբինացված ռեսուրսների գերծախսը կամ պակասորդը համապատասխանեցնում է թողարկված արտադրանքի ցիկլին:

Այնուհետև, ըստ հաշվարկային $\{X_{ik}(t)\}$ մատրիցի $i, k = \overline{1, m}, t = \overline{1, T}$ և $\hat{Y}_{kj}(t) = \frac{X_{ik}(t)\beta_{kj}Y_j(t)}{\sum_{j=1}^n \beta_{kj}Y_j(t)}$ բանաձևի, որտեղ $\hat{Y}_{kj}(t)$ -ն k կոմբինացված ռեսուրսի հաշվարկային քանակն է, որը նախատեսված է j տեսակի արտադրանքի արտադրման համար, կառուցվում է կոմբինացված ռեսուրսների բաշխման աղյուսակը:

Հետազոտության արդյունքները: Վերևում նկարագրված ալգորիթմի հիման վրա ստեղծվել է ծրագիր, որով իրականացվել է օպտիմալացման մոդելի թեստավորումը: Մոդելի թեստավորման և թվային հաշվարկների համար օգտագործվել են ռեսուրսների ծախսի ստանդարտ նորմեր և նյութերի փոխադարձ փոխարինելիությունը, հումքի գնման դինամիկան (աղ. 2) և արտադրանքի թողարկման դինամիկան (աղ. 3): Աղ. 4 – ում ներկայացված են հաշվարկման արդյունքները, որոնք արտացոլում են ռեսուրսների օպտիմալ բաշխումը՝ ըստ պատրաստի արտադրանքի՝ հաշվի առնելով հաշվարկային և պահեստի մնացորդի հավասարությունը արտադրության երրորդ (t_3) ցիկլի համար:

Աղյուսակ 2

Ռեսուրսների (հումքի, X) մուտքը պահեստ

Ամիսը, t	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
t_0	100	0	0	0	0	500	20	0	0
t_1	200	0	250	100	100	500	120	0	40
t_2	130	0	0	50	100	0	50	50	0
t_3	200	0	0	50	100	500	200	0	10
Ընդամենը	630	0	250	200	300	1500	390	50	50

Արտադրանքի թողարկումը, պայմանական միավոր

Ամիսը, t	Արտադրանք				
	A	B	C	D	E
t ₁	100	100	1000	-	-
t ₂	-	-	1000	100	200
t ₃	100	200	-	200	-

Հումքի հաշվարկային ծախսը արտադրության երրորդ ցիկլում

Հումքը, X	Մնացորդը	Մուտքը	Արտադրանք					Հաշվարկ. ծախսը	Մնացորդը
			A	B	C	D	E		
I	0	200	33,3	66,7	0	100	0	200	0
II	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III	49,6	0	0	0	0	0	0	0	49,6
IV	0	50	5,6	22,2	0	22,2	0	50	0
V	0	100	11,1	44,4	0	44,4	0	100	0
VI	0	500	100	200	0	200	0	500	0
VII	0	200	50	100	0	50	0	200	0
VIII	50	0	10	20	0	20	0	50	0
IX	5	10	3	6	0	6	0	15	0

Եզրակացություն: Մոդելավորման արդյունքների վերլուծության և գոյություն ունեցող մեթոդիկայի հետ դրանց համեմատման արդյունքում կարելի է եզրակացնել, որ մշակված մաթեմատիկական մոդելը բավականին լավ է նկարագրում ռեսուրսների բաշխման գործընթացը և առավելություն ունի ինչպես արդյունքների ճշտության, այնպես էլ ավտոմատացման աստիճանի առումով:

Արդյունքում՝ ներկայացվող մոդելը և նրա հենքի վրա ստեղծված ծրագրային ապահովումը հնարավորություն են տալիս օպտիմալացնել ռեսուրսների բաշխումը՝ օպերատիվ կերպով փոխարինելով բացակա ռեսուրսները, կազմակերպության մենեջմենթը կապահովվի համարժեք տվյալներով, որը կբարձրացնի տեղեկատվության մշակման արագությունը և հաշվարկի հուսալիությունը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Delphi.** Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов / **В.В. Фаронов.**– СПб.: Питер, 2003. – 640 с.
2. **Вентцель Е.С.** Исследование операций: задачи, принципы, методология: Учебное пособие.-5-е изд., стер.- М.: КНОРУС, 2013. -192с.

Г.С. САРАФЯН, С.Н. МКОЯН

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Для управления технологическими процессами на предприятии построена математическая модель оптимального распределения ресурсов. Сформулирован критерий оптимизации, отражающий минимальное отклонение от нормативов. Разработано алгоритмическое и программное обеспечение. Проведено тестирование на основе данных производителя чулочно-носочных изделий ОАО “Аршалуйс”.

Ключевые слова: оптимальное распределение, экономические ресурсы, математическая модель, визуальное программирование.

H. S. SARAFYAN, S. N. MKOYAN

ANALYSES OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS EFFICIENCY

For controlling the technological processes in an enterprise, a mathematical model of optimal allocation of resources is developed. The optimization criterion, reflecting the minimum deviation from the standards is formulated. Algorithms and a software testing of the hosiery manufacturer was carried out on the data basis of OSJC “Arshaluys” are developed.

Keywords: optimal allocation, economic resources, mathematical model, visual programming.

ՀՏԴ 687.01 (0.75)

Է.Է. ՄԱՅԻԼՅԱՆ, ՄԱՐԻԱՄ Խ. ՕՀԱՆՅԱՆ, ՄԵԼԻՆԵ Խ. ՕՀԱՆՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՏԱՐԱԶՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ԸՍՏ ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆՆԵՐԻ (Վանաձոր)

Ուսումնասիրվել են Սյունիք-Արցախի և Բարձր Հայքի կանաչի հայկական տարազների համալիրների տարբերություններն ու յուրահատկությունները: Վերլուծվել են վերոհիշյալ տարածաշրջանների կանաչի տարազի ձևվածքները, կարելու եղանակները, օգտագործվող գործվածքները, հագուստի լրացումներն ու ասեղնագործությունները:

Առանցքային բաներ. մետաքս, թավիշ, մահուդ, գործվածք, գոգնոց, վզատեղ:

Սյունյաց և Արցախի լեռնագոտիները հնագույն ժամանակներից ի վեր ունեցել են գրեթե չփոփոխվող արտաքին տեսքով կանաչի զգեստներ: Գոյություն ունեն կանաչի տարազի երկու համալիր, որոնք անվանվում էին **հայավարի** և **քաղքավարի**: Հայավարին Արցախին հատուկ ավանդական տարազն էր, իսկ