

Խ.Ա. ՇԱՀԲԱԶՅԱՆ

**ԷՆԵՐԳԵՏԻԿ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՄԱԿԱՐԴԱԿԸ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՂ
ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ԳՆԱԳՈՅԱՑՄԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՄՈԴԵԼՆԵՐԻ ԴԵՊՔՈՒՄ**

Դիտարկվել են էլեկտրաէներգետիկական մեծածախ շուկայի ազատականացման արդյունքում էներգետիկ անվտանգության (ԷԱ) մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների գնահատման առանձնահատկությունները: Առանձնացվել են էլեկտրաէներգետիկական շուկայում գնագոյացման տարբեր մոդելների կիրառման առանձնահատկությունները և դրանց ազդեցությունը էներգետիկ անվտանգությունը բնութագրող ցուցանիշների վրա:

Առանցքային բառեր. էներգետիկ անվտանգություն, ազատականացում, էլեկտրական էներգիա, շուկայի օպերատոր, արտադրող կայան, մատակարար, բնական մենաշնորհ:

Հայաստանի Հանրապետության էներգետիկական համակարգում առանձնացված է մի շատ կարևոր նպատակ՝ կապված էներգետիկ անվտանգության ապահովման, վերականգնվող էներգետիկ ռեսուրսների օգտագործման և էլեկտրաէներգետիկական մեծածախ շուկայում մրցակցային մեխանիզմների ներդրման գործընթացի հետ: Այդ իսկ պատճառով էներգետիկայում անհրաժեշտ է շուկայական հարաբերություններն առանձնացնել որպես յուրահատուկ ոլորտ, որ ուղղված է՝ բավարարելու էներգիայի ինչպես արտաքին, այնպես էլ ներքին պահանջարկը՝ ապահովելով էներգետիկ անվտանգության պահանջվող մակարդակը:

Էներգետիկ անվտանգության գնահատման մեթոդաբանության մշակման գործընթացում կարելի է առանձնացնել գնահատման հետևյալ տրամաբանական եղանակները՝ հիերարխիկ, իրավիճակային և գործակցային: Պետության էներգետիկ անվտանգության մակարդակի գնահատման և դրա արդյունավետ կառավարման նպատակով անհրաժեշտ է դիտարկել մասնագիտական շրջանակում առավել տարածված էներգետիկ անվտանգության մակարդակի գնահատման և վերլուծության մեթոդները, մասնավորապես՝ ուսումնասիրել ԷԱ մակարդակի գնահատման հետևյալ մեթոդները [1].

1. սկայարացման մեթոդ,
2. հատվող հարթությունների մեթոդ,
3. տարբերակիչ վերլուծության մեթոդ,
4. ոչ հստակ բազմությունների մեթոդ:

Սկայարացման մեթոդը. Հիմնված է բալային գնահատման սկզբունքի վրա, որի նպատակն է բալային գնահատականների և ԷԱ ցուցանիշների համակարգի

կիրառման արդյունքում իրականացնել պետության ՀԱ մակարդակի գնահատումը և իրավիճակային գոտու որոշումը:

Սկայյարացման մեթոդի կիրառությունը թույլ է տալիս ՀԱ մակարդակի գնահատման ցուցանիշների բազմաչափ ֆունկցիան դիտարկել որպես միաչափ:

ՀԱ մակարդակի գնահատման նպատակով սկայյարացման մեթոդի կիրառման սխեմատիկական կառուցվածքը ներկայացված է նկ. 1-ում:



Նկ. 1. Սկայյարացման մեթոդի կիրառության սխեմատիկական տեսքը

Օգտագործելով սկայյարացման մեթոդը՝ կարող ենք ձևավորել ՀԱ մակարդակի բնութագրիչ ցուցանիշների բազմություններ և դրանց հաշվարկի հիման վրա գնահատել պետության ՀԱ մակարդակը հաշվարկային տարբեր ժամանակահատվածներում [2]:

Սկայյարացման մեթոդի կիրառման գործընթացում կարևոր նշանակություն ունի ՀԱ մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների ազդեցության կշիռը, որը ընկած է $1 \leq r_{ir} \leq m$ միջակայքում, որտեղ m -ը և r_{ir} -ը համապատասխանաբար ցուցանիշների քանակը ու կարգն են:

ՀԱ մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների ազդեցության կշիռը որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$C_{ir} = 1 - (m)^{-1} (r_{ir} - 1), \quad (1)$$

իսկ i -րդ ցուցանիշի կշիռը կորոշվի հետևյալ կերպ.

$$B_{ir} = C_{ir} / (\sum_{i=1}^m C_{ir}), \quad (2)$$

$$B_i = (R)^{-1} \sum_{r=1}^R (C_{ir} / \sum_{i=1}^m C_{ir}): \quad (3)$$

Կարևորության կարգի հաշվարկի ճշտությունը կարելի է ստուգել հետևյալ կերպ.

$$\sum_{i=1}^n B_{ir} = 1, r=1,7, \sum_{i=1}^n B_i=1, \quad (4)$$

Ստանալով էԱ մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների բազմությունների կարևորության դասը՝ կարող ենք ձևակերպել հետևյալ հավասարումների համակարգը

$$\begin{cases} \frac{dK_1}{dt} = a_{11} + a_{12}K_2(t) + a_{13}K_3(t) + a_{14}K_4(t) + a_{15}K_5(t) + a_{16}K_6(t) + a_{17}K_7(t), \\ \frac{dK_2}{dt} = a_{21}K_1(t) + a_{22} + a_{23}K_3(t) + a_{24}K_4(t) + a_{25}K_5(t) + a_{26}K_6(t) + a_{27}K_7(t), \\ \frac{dK_3}{dt} = a_{31}K_1(t) + a_{32}K_2(t) + a_{33} + a_{34}K_4(t) + a_{35}K_5(t) + a_{36}K_6(t) + a_{37}K_7(t), \\ \frac{dK_4}{dt} = a_{41}K_1(t) + a_{42}K_2(t) + a_{43}K_3(t) + a_{44} + a_{45}K_5(t) + a_{46}K_6(t) + a_{47}K_7(t), \\ \frac{dK_5}{dt} = a_{51}K_1(t) + a_{52}K_2(t) + a_{53}K_3(t) + a_{54}K_4(t) + a_{55} + a_{56}K_6(t) + a_{57}K_7(t), \\ \frac{dK_6}{dt} = a_{61}K_1(t) + a_{62}K_2(t) + a_{63}K_3(t) + a_{64}K_4(t) + a_{65}K_5(t) + a_{66} + a_{67}K_7(t), \\ \frac{dK_7}{dt} = a_{71}K_1(t) + a_{72}K_2(t) + a_{73}K_3(t) + a_{74}K_4(t) + a_{75}K_5(t) + a_{76}K_6(t) + a_{77}: \end{cases} \quad (5)$$

(5)-րդ հավասարումների համակարգը հնարավորություն է տալիս, հիմք ընդունելով էԱ մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների արժեքային մեծությունը և դրանց կարևորության կշիռը, իրականացնել էԱ մակարդակի գնահատում:

$$ESI = \sqrt[7]{\prod_{i=1}^7 \frac{dK_i}{dt}} : \quad (6)$$

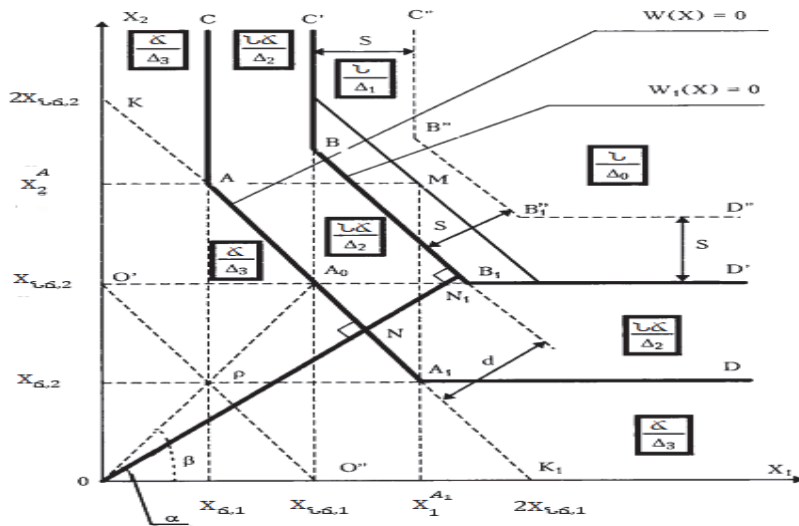
Հատվող հարթությունների մեթոդը. Հիմնված է ցուցանշային վերլուծության վրա և հնարավորություն է տալիս ստացված արդյունքները ներկայացնել երկչափ հարթության տեսքով [3]:

Ինչպես արդեն նշել ենք, հաշվարկային արդյունքների հիման վրա էԱ մակարդակը բնութագրվում է դրա իրավիճակային գոտիներով, ըստ այդմ՝ երկչափ հարթության վրա կունենանք էԱ 3 գոտի համապատասխանաբար նորմալ (Ն), նախաճգնաժամային (ՆՃ) և ճգնաժամային (Ճ) իրավիճակների համար:

Հարթությունների կառուցման գործընթացում առաջնորդվում ենք էԱ մակարդակի գնահատման հիմքում ընկած ելակետային դրույթներով:

Դիտարկենք էԱ մակարդակի գնահատման հարթությունների հատման մեթոդով $R^2 = \{ X_1, X_2 \}$ երկչափ պատկերը: Պետության էԱ մակարդակի գրաֆիկական տեսքը ներկայացված է նկ. 2-ում:

Եթե էԱ մակարդակի Ն, ՆՃ և Ճ գոտիները միմյանցից առանձնացնենք հարթություններով, ապա ցուցանիշի համար իրավիճակային գոտին կբնութագրվի S կետից հեռավորությամբ, իսկ մինչև հաջորդ բաժանարար հարթությունը կբնութագրի ցուցանիշի առկա իրավիճակը [4]:



Նկ. 2. ԷԱ մակարդակի գնահատման հարվող հարթությունների մեթոդի գրաֆիկական պատկերը

որտեղ Δ_0 -ը, Δ_1 -ը, Δ_2 -ը և Δ_3 -ը համապատասխանաբար ԷԱ մակարդակի \mathcal{L} (նորմա), սակայն առկա են իրավիճակային փոփոխության զգալի ռիսկեր, $\mathcal{L}\mathcal{D}$ (նախաճգնաժամային) և \mathcal{D} (ճգնաժամային) իրավիճակներն են

Տարբերակիչ վերլուծության մեթոդը. Հիմնված է պատկերների ճանաչման տեսության վրա, ԷԱ մակարդակի հետազոտման ընթացքում, եթե հայտի է բնութագրիչ ցուցանիշների հաշվարկային արժեքը, սակայն հայտնի չեն դրանց սահմանային արժեքները, ապա վիճակագրական տվյալների հիման վրա կարելի է իրականացնել պետության ԷԱ մակարդակների դասակարգում:

Եթե դասակարգվող ցուցանիշների ֆունկցիան նշանակենք $E(X)$, և եթե $E(X_1, X_2 \dots X_m) = 0$, ապա գոյություն ունի ճգնաժամային և նախաճգնաժամային իրավիճակների բաժանարար հարթություն, իսկ եթե $E_1(X_1, X_2 \dots X_m) = 0$, ապա գոյություն ունի նախաճգնաժամային և նորմալ իրավիճակների բաժանարար հարթություն, և կարելի է ասել, որ [5].

$$K \in \begin{cases} A_{\Delta}, \text{ եթե } E(X) \geq 0, X_i \geq X_{\Delta i}, \\ A_{\mathcal{L}\mathcal{D}}, \text{ եթե } E_1(X) \geq 0, E(X) \geq 0, X_{\Delta i} > X_i \geq X_{\mathcal{L}\Delta i}, \\ A_{\mathcal{L}}, \text{ եթե } E_1(X) < 0, X_i < X_{\mathcal{L}\Delta i}: \end{cases} \quad (7)$$

ԷԱ մակարդակի որոշման նպատակով անհրաժեշտ է օգտագործել հավանականային մեթոդը, որը համապատասխանում է այն իրավիճակին, երբ բաժանարար հարթությունները համընկնում են:

Եթե $A(X_h)$ իրավիճակի համար հայտնի են X_h ձևերը՝ $h = \alpha, \beta, \gamma$, ապա X_0 պարամետրերով անհայտ $a(X_0)$ իրավիճակի ճանաչում իրականացվում է հետևյալ կերպ.

$$X_0 \in X_h \Rightarrow a(X_0) \in A(X_h), h = \alpha, \beta, \gamma: \quad (8)$$

Ուսումնասիրության ընթացում հնարավոր են երկու տեսակի սխալանքներ՝ $(P_1(K))$ -ը՝ արձագանքի բացակայություն և $(P_2(K))$ -ը՝ կեղծ արձագանք:

Նշված սխալանքների նվազեցման նպատակով կազմենք $F(K)$ նվազարկման ֆունկցիան՝ տրված q_h ($h=1,2$) պայմաններով, որը կանվանեք Բայեսի մեթոդ, որը կունենա հետևյալ տեսքը [6].

$$F(K) = c_1 q_1 P_1(K) + c_2 q_2 P_2(K), \quad (9)$$

որտեղ q_h -ը ($h=1,2$) երկու իրավիճակների համատեղ ի հայտ գալու հավանականությունն է, c_1 և c_2 -ը՝ սխալանքի արդյունքում «վճարվող» արժեքները:

$F(K)$ ֆունկցիայի որոշման K կանոնն ունի հետևյալ տեսքը.

$$K_1 \begin{cases} X \in R^m, \frac{P_1(X)}{P_2(X)} \geq \frac{c_2 q_2}{c_1 q_1}, \\ X \in R^m, \frac{P_1(X)}{P_2(X)} < \frac{c_2 q_2}{c_1 q_1}: \end{cases} \quad (10)$$

G_j ֆունկցիոնալը կորոշվի հետևյալ կերպ.

$$G_j = \lg(c_j q_j)^{-1/2} (X - M_j)^T S_j^{-1} (X - M_j)^{-1/2} \lg |S_j|: \quad (11)$$

Նորմալ բաշխվածության պայմաններում X իրավիճակը կարելի է ընդունել $A(X_1)$ իրավիճակների ամբողջության մաս, եթե [7].

$$(\lg(c_1 q_1)^{-1/2} (X - M_1)^T S_1^{-1} (X - M_1)^{-1/2} \lg |S_1| - \lg(c_2 q_2)^{-1/2} (X - M_2)^T S_2^{-1} (X - M_2)^{-1/2} \lg |S_2|) \geq 0, \quad (12)$$

որտեղ M_h -ը և S_h -ը համապատասխանաբար h կարգի պարամետրերի մաթեմատիկական սպասումը և կովարիացիոն մատրիցն են:

M և S գնահատականները որոշվում են հետևյալ կերպ.

$$M = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N X_j, \quad (13)$$

$$S = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N (X_j - M_j)(X_j - M_j)^T: \quad (14)$$

Գծային դիսկրիմինանտային ֆունկցիան որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$E(X) = B^T X - G = 0: \quad (15)$$

Եթե փաստացի բաշխվածությունը չունի նորմալ տեսք, ապա գծային դիսկրիմինանտային ֆունկցիան կարող է որոշվել որպես Ֆիշերի ֆունկցիա, որպես երկու ամբողջությունների միջև նորմալ հեռավորությունների մինիմալացնող [8].

$$F = \frac{(M_1 - M_2)}{\sigma^2}, \quad (16)$$

որտեղ $M_i = B^T M_j$ -ն j -րդ ամբողջության պրոյեկցիան է B վեկտորի վրա, $\sigma^2 = B^T S B$ -ը՝ պրոյեկտվող ամբողջությունների դիսպերսիան:

Արդյունքում F ֆունկցիան դիֆերենցելով ըստ B -ի՝ կստանանք այդ նույն վեկտորը:

Օգտագործելով դիսկրիմինանտային մեթոդը՝ ԷԱ իրավիճակը բնութագրելու նպատակով, այն կարելի է ներկայացնել որպես իրավիճակները բնութագրող հատվածներով անցնող հարթության և դրան ուղղահայաց առկա իրավիճակի հիպերհարթության հավասարում [9-12].

$$(M_1 - M_2)^T X - 1/2(|M_2|^2 - |M_1|^2) = 0: \quad (17)$$

Քանի որ ԷԱ բնութագրող ցուցանիշներն ունեն չափման տարբեր միավորներ և որոշ դեպքերում համադրելի չեն, ապա ցուցանիշները կներկայացնենք ստանդարտացված տեսքով:

$$X_i^0 = \frac{X_i - M(X_i)}{\sigma(X_i)}, \quad (18)$$

որտեղ $M(X_i)$ -ն և $\sigma(X_i)$ -ն համապատասխանաբար ցուցանիշների մաթեմատիկական սապսումը և միջին քառակուսային շեղումներն են [13]:

Այսպիսով, կարող ենք ասել, որ ԷԱ իրավիճակի բնութագրիչը հանդիսանում են այդ իրավիճակը ձևավորող ցուցանիշների կարևորության գործակիցները, ինչի արդյունքում ԷԱ մակարդակը և դրա բնութագրիչ իրավիճակը կորոշվեն հետևյալ կերպ.

$$M_{E,U,F} = N^{-1} \sum_{i=1}^N X_i, \forall X_i \in A_h: \quad (19)$$

Ոչ հստակ բազմությունների մեթոդը. Ի տարբերություն վերոնշյալ երեք մեթոդների, որոնցում պահանջվում է պետության ԷԱ մակարդակը դասակարգել ըստ համապատասխան իրավիճակների՝ հիմնվելով ԷԱ բնութագրող ցուցանիշների վրա, փաստացի իրականացումը բավականին բարդ գործընթաց է, հաշվի առնելով նաև էներգետիկ ոլորտի մասնագետների կողմից ԷԱ հասկացության անհատական ընկալման հանգամանքը:

Ոչ հստակ բազմությունների մեթոդը հիմնված է ԷԱ մակարդակը բնութագրող իրավիճակների շարունակականության սկզբունքի վրա, իսկ խնդրի լուծման նպատակով օգտագործվում է էքսպոնենտ ֆունկցիա.

$$f(x)=\exp[b(x-c)^2], \quad (20)$$

որտեղ b -ն և c -ն ֆունկցիայի տեսքը որոշող պարամետրերն են:

Տրված իրավիճակի ճանաչումն իրականացվում է էԱ բնութագրող ցուցանիշների մակարդակները բնութագրող իրավիճակների շարունակականությամբ՝ հիմնվելով հետևյալ հավասարման վրա.

$$\gamma_s = \max_k \{ \min_i \{ \text{Sup}_{x \in X} (\min \{ \mu_i(x), V_{sik}(x) \}) \} \}, \quad (21)$$

որտեղ γ_s -ը՝ s դիտարկվող իրավիճակի շարունակականությունն է, X -ը՝ i -րդ ցուցանիշի արժեքների տիրույթը, $\mu_i(x)$ -ը՝ i -րդ ցուցանիշի դիտարկվող իրավիճակի շարունակականության ֆունկցիան, V_{sik} -ը՝ i -րդ ցուցանիշի դիտարկվող s իրավիճակի վերաբերյալ մասնագիտական խմբի կողմից ներկայացված k ենթադրության շարունակականության ֆունկցիան:

Էներգետիկ անվտանգության մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների վրա էլեկտրաէներգետիկական շուկայի մոդելի ազդեցությունը գնահատելու նպատակով անհրաժեշտ է առանձնացնել հետևյալ ցուցանիշները՝

- Ադիտիվ չափանիշներ.

$$J^0(x) = \sum_{i=1}^n \frac{C_i J_i(x)}{J_i^0(x)} \quad (22)$$

- Մուլտիպլիկատիվ չափանիշներ.

$$J^0(x) = \prod_{i=1}^n \left[\frac{J_i^0(x)}{J_i^0(x)} \right]^{C_i} \quad (23)$$

- Մաքսիմինիմալ չափանիշներ.

$$J^0(x) = \max_x \min_i \frac{J_i^0(x)}{J_i^0(x)} \quad (24)$$

Ձևավորելով խնդրի սահմանափակումները՝ կարող ենք գրել հետևյալ արտահայտությունը՝

$$\begin{cases} P = PC + MP \leq LP \\ MP \geq PC * RR \end{cases} \quad (25)$$

որտեղ P –ն էներգիայի գինն է, PC –ն՝ արտադրական ծախսերը, MP –ն՝ թույլատրելի շահույթը, LP –ն՝ շուկայում էլեկտրական էներգիայի վաճառքի գնի վերին սահմանը, RR –ն՝ շահութաբերության նորմը:

Հաշվի առնելով վերոնշյալը՝ էներգետիկ անվտանգության մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների ապահովման նպատակով անհրաժեշտ հաստիքը կորոշվի հետևյալ կերպ՝

$$J_{ES}(P) = J_G(P) J_G(P) = (LP - P)(MP - PC * RR) = (LP - P)(P - T - PC * RR), \quad (26)$$

$$J_{ES}(P) = J_G(P) J_B(P) = (LP - P + D)(P - PC - T)(P - T - PC(1 + RR)), \quad (27)$$

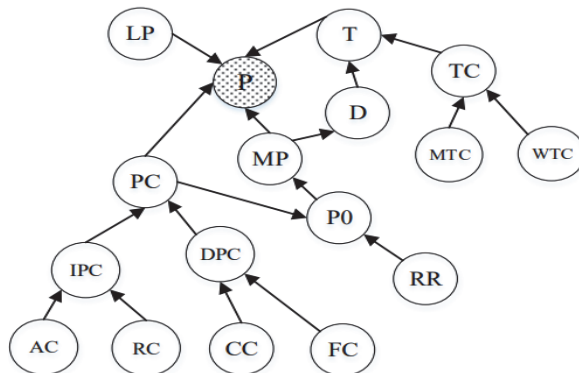
$$J_{ES}^0(P) = \frac{J_G(P)}{J_G^0(P)} * \frac{J_B(P)}{J_B^0(P)} = \frac{(LP - P + D)(P - PC - T)(P - T - PC(1 + RR))}{LP^2} \quad (28)$$

Իսկ նշված խնդիրը, որպես լավարկման խնդիր կարող ենք ներկայացնել հետևյալ կերպ՝

$$J_{ES}^0(P^0) = \max_P \{J_{ES}^0(P)\},$$

$$\begin{cases} P \leq LP, \\ P \geq PC(1 + RR) + T, \\ TC \leq T + D(P - PC - T), \\ PC > 0, 0 < T \leq TC, 0 < RR < 1, 0 < D < 1: \end{cases} \quad (29)$$

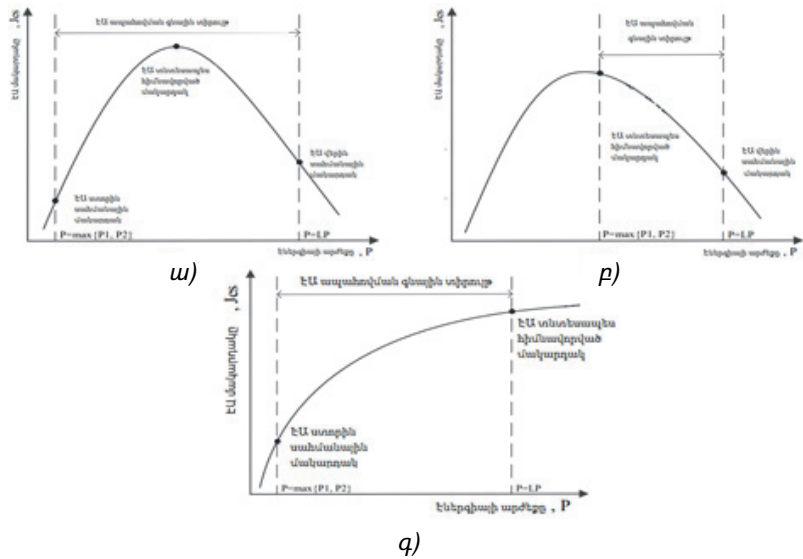
Մշակելով օպտիմալացման խնդիրը՝ կարող ենք ներկայացնել էներգետիկ անվտանգության մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների ապահովման նպատակով անհրաժեշտ հասույթի որոշման գրաֆիկական սխեման (ծառը) (նկ. 3):



Նկ. 3. Էներգետիկ անվտանգության մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների ապահովման նպատակով անհրաժեշտ հասույթի որոշման գրաֆիկական սխեման (ծառը)

Նկարում P-ն էներգիայի արժեքն է, MP-ն՝ շուկայական պայմաններում սահմանային շահույթը է, PC-ն՝ արտադրող կայանի ծախսերը, T-ն՝ տեղափոխման ծախսերը, LP-ն՝ գնային սահմանը, P0-ն՝ շուկայական գինը:

Արդյունքում էներգետիկ անվտանգության մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների վրա շուկայական գնազոյացման ազդեցությունը կարող ենք ներկայացնել հետևյալ կերպ (նկ. 4):



Նկ. 4. Էներգետիկ անվտանգության մակարդակի կախվածությունը շուկայում գնային հարման միջակայքից

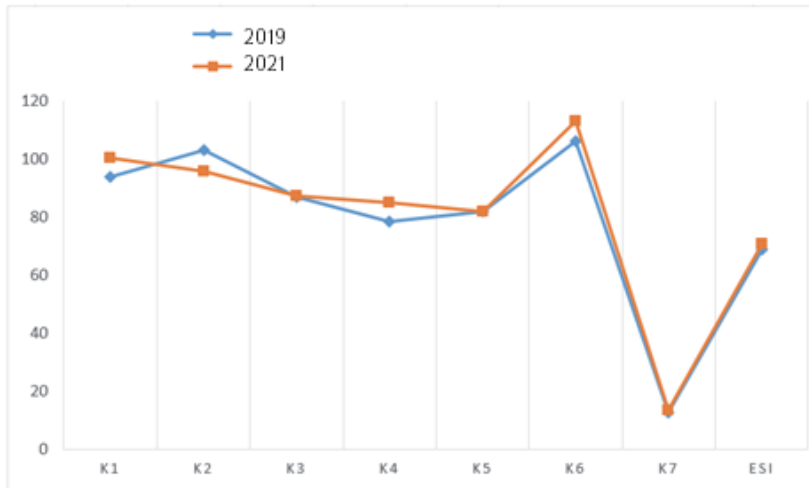
Նկարում ա)-ն ԷԱ տնտեսապես հիմնավորված մակարդակն է գնային հատման միջակայքում, բ)-ն՝ ԷԱ տնտեսապես հիմնավորված մակարդակը գնային հատման միջակայքի ստորին սահմանային կետում, գ)-ն՝ ԷԱ տնտեսապես հիմնավորված մակարդակը գնային հատման միջակայքի վերին սահմանային կետում:

Հաշվի առնելով էներգետիկ անվտանգության մակարդակի գնահատման վերոնշյալ մեթոդիկան՝ ՀՀ էլեկտրաէներգետիկական համակարգի 2021-2022 թթ. բնութագրիչ ցուցանիշների միջոցով իրականացված հաշվարկների արդյունքները ներկայացված են ստորև (նկ. 5):



Նկ. 5. ՀՀ էներգետիկ անվտանգության ցուցանիշի և գնային հարման միջակայքի կախվածությունը

Իսկ շուկայական մոդելի ազդեցությունը էներգետիկ անվտանգության մակարդակի վրա ունի հետևյալ տեսքը (նկ. 6):



Նկ. 6. Շուկայական մոդելի ազդեցությունը էներգետիկ անվտանգության մակարդակի վրա

Եզրակացություն. Էլեկտրաէներգետիկական մեծածախ շուկայի ազատականացման գործընթացը պետք է կազմակերպել փուլային սկզբունքով:

Աշխատանքում ուսումնասիրվել է էլեկտրաէներգետիկական շուկայի գնագոյացման մոդելների ազդեցությունը էներգետիկ անվտանգության մակարդակը բնութագրող ցուցանիշների վրա:

Կատարված հաշվարկների արդյունքներից կարող ենք եզրակացնել, որ էլեկտրաէներգետիկական շուկայի մրցակցային մոդելի պայմաններում էներգետիկ անվտանգության մակարդակը բնութագրող ցուցանիշները զգալիորեն բարելավվել են, և, միևնույն ժամանակ, հնարավոր է ապահովել դրանց կայուն աճը՝ սահմանափակելով սակագնային տատանումները մասնակիցների համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Decision of 25.12.2019 No. 521-N of the Public Services Regulatory Commission of the Republic of Armenia.
2. Decision of 25.12.2019 No. 522-N of the Public Services Regulatory Commission of the Republic of Armenia.
3. Decision of 25.12.2019 No. 516-N of the Public Services Regulatory Commission of the Republic of Armenia.
4. Decision of 25.12.2019 No. 523-N of the Public Services Regulatory Commission of the Republic of Armenia.

5. Decision of 09.08.2017 No. 344-N of the Public Services Regulatory Commission of the Republic of Armenia.
6. Decision of 14.01.2020 Long-term (until 2040) development ways of the ra energy system.- The Government of the Republic of Armenia.
7. **Burns Maria G.**, Managing Energy Security An All Hazards Approach to Critical Infrastructure, April 10, 2019 by Routledge.- 416 P.
8. **Вукова Е.В.** Methods for Calculation and Analysis of Energy Security Indices/- Kishinev, 2005. – 158 p.
9. **Лисин Е.М.** Экономика и управление отраслевыми рынками: Учебник для вузов.– М.: МЭИ, 2017. – 114 с.
10. **Стофт Ст.** Экономика энергосистем. Введение в проектирование рынков электроэнергии /Пер. с англ. - М.: Мир, 2006. - 623 с.
11. **Гительман Л.Д., Ратников Б.Е.** Эффективная энергокомпания: экономика, менеджмент, реформирование - М.: Олимп-Бизнес, 2002. - 534 с.
12. **Айзенберг Н.И., Филатов А.Ю.** Моделирование и анализ механизмов функционирования электроэнергетических рынков. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2013.-93с.
13. **Боровский Ю.В.** Современные проблемы мировой энергетики. – М.: Навона, 2011. – 232 с.

Х.А. ШАХБАЗЯН

**ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ
УРОВЕНЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ
РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ**

Рассмотрены особенности оценки показателей, характеризующих уровень энергетической безопасности в результате либерализации оптового рынка электроэнергии-и. Выделены особенности применения различных моделей ценообразования на рынке электроэнергии и их влияние на показатели, характеризующие энергетическую безопасность.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, либерализация, электроэнергия, оператор рынка, электростанция, поставщик, естественная монополия.

КН.А. SHAHBAZYAN

**PECULIARITIES OF ASSESSING THE INDICATORS
CHARACTERIZING THE LEVEL OF ENERGY SECURITY UNDER THE
CONDITIONS OF DIFFERENT PRICING MODELS**

As a result of liberalization of the wholesale electricity market, the features of the assessment of indicators characterizing the level of energy security are considered. The peculiarities of application of various pricing models in the electricity market and their impact on indicators characterizing energy security are allocated.

Keywords: energy security, liberalization, electric power, market operator, power plant, supplier, natural monopoly.