

N.H. KHALATYAN, A.M. MOVSESYAN, K.H. ARABYAN
A METHOD FOR EVALUATING THE FINANCIAL EFFICIENCY OF
SOLAR ENERGY PROJECTS

In recent years, solar energy and investments in this sector have demonstrated significant growth. The financial evaluation and investment decisions should be based on the financial analysis, including cash flows and the capital structure (equity/debt ratio). The discounted cash flow method for photovoltaic power plants is studied, and the investment attractiveness has been assessed on the basis of Masrik-1 PV power plant.

Keywords: energy, photovoltaic power plant, financial analysis, capital structure, cash flows.

ՀՏԴ 658.86:621.31(470+574)

Ռ.Վ. ԾՈՎՅԱՆ, Ա.Ա. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ ԱՍՎ ԴՍՀԴՄԴ
ՂԱԶԱԽՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՌՈՒՍԱՍՏԱՆԻ ԴԱՇՆՈՒԹՅԱՆ
ԷԼԵԿՏՐԱԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱԿԱՆ ՄԵԾԱԾԱԽ ՇՈՒԿԱՆԵՐԻ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՎԵԼ ԵՆ ՌՐՈԱՍՏՈՒՄԻ ԴԵՂՆՈՒԹՅԱՆ և ՂԱԶԱԽՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԷԼԵԿՏՐԱԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱԿԱՆ մեծածախ շուկաների կառուցվածքային առանձնահատկությունները: Նման իրողությունների հաշվի առնելը հնարավորություն կընձեռի Հայաստանի Հանրապետության էլեկտրաէներգետիկական ազատականացված(մրցակցային) մեծածախ շուկայի նոր մոդելի ներդրման փուլում կատարել ավելի մեղմ անցում:

Առանցքային բաներ. օր առաջ շուկա (ՕԱՇ), բալանսավորման շուկա, ազատականացում, էլեկտրաէներգետիկա, համակարգային շուկայի օպերատոր, մատակարար, սպառող:

Ղազախստանի Հանրապետության (ՂՀ) էլեկտրաէներգետիկական համակարգն ունի իրեն բնորոշ առանձնահատկությունները և անցել է զարգացման հետևյալ փուլերը.

- 1994-1996թթ. ազգային էներգետիկական ընկերության АО «Казakhstan-энерго» ստեղծում, որը ներառում էր 9 էներգետիկական պետական տարածաշրջանային ընկերություններ:
- 1996-2000թթ. ազգային էլեկտրացանցային ընկերության АО «KEGOS» ստեղծում և արտադրող կայանների մասնավորեցման գործընթացի սկիզբ [1]:
- 2000-2003թթ. էլեկտրաէներգետիկական մեծածախ շուկայի օպերատոր АО «KOPЭM» ստեղծում [2]:

- 2003-2017թթ. էլեկտրաէներգետիկական մեծածախ շուկայի և առևտրային համակարգի կատարելագործում:

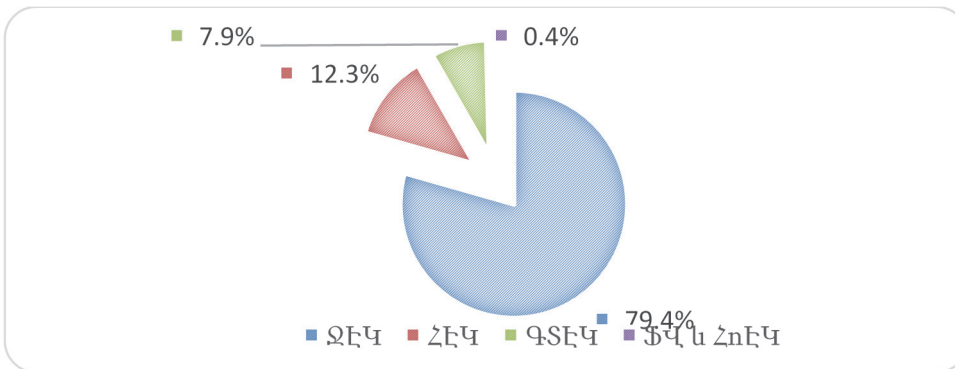
Ղազախստանի Հանրապետության էներգետիկ համակարգի ընդհանուր դրվածքային հզորությունը ներկայիս դրությամբ ավելցուկային է և կազմում է շուրջ 21.3 ԳՎտ: 2016 թվականին արտադրող կայանների մասնաբաժինը էներգետիկ համակարգի ընդհանուր դրվածքային հզորության մեջ բերված է աղ. 1-ում:

Աղյուսակ 1

Արտադրող կայանների մասնաբաժինը էներգետիկ համակարգի ընդհանուր դրվածքային հզորության մեջ

Արտադրող կայան	Քանակ	Հզորություն
	հատ	ՄՎտ
ՋԷԿ	59	18619
ՀԷԿ	18	2584
ՖՎ	3	52.5
ՀոԷԿ	3	67.6
ԱԷԿ	2	1200 (նախատեսված է 2018թ.)

2016 թվականին Ղազախստանում արտադրվել է շուրջ 94.1 մլրդ.կՎտ լ էլեկտրաէներգիա, էլեկտրակայանների առաքած էլեկտրաէներգիայի ծավալները ներկայացված են նկ. 1-ում:



Նկ. 1. էլեկտրակայանների առաքած էլեկտրաէներգիայի ծավալները

ՂՀ էլեկտրաէներգետիկական մեծածախ շուկան ստեղծվել է 2000 թվականին, իսկ նրա զարգացման նշանակալի տարեթվերը կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ՝

- 20.04.2000թ. - ՂՀ կառավարության որոշմամբ շուկայի օպերատոր АО «KOPՅM» ստեղծում:
- 18. 02. 2002թ. - օր առաջ շուկայի ներդրում առևտրային համակարգում:
- 2004թթ. - ՂՀ «Էներգետիկայի մասին» նոր օրենքի ընդունում, որն ընդգրկում է ՂՀ էլեկտրական էներգիայի կենտրոնացված առևտրի կազմակերպման և գործունեության կանոնները:
- 28. 09. 2004թ. - միջնաժամկետ և երկարաժամկետ (ժամկետային) պայմանագրերի մեխանիզմի ներդրում առևտրային համակարգում:
- 15. 11. 2010թ. - օպերացիոն օրվա ընթացքում սփոթ-առևտրի ներդրում առևտրային համակարգում:
- 2019թ. - բալանսավորման շուկայի ներդրում առևտրային համակարգում:
- 2019 թ. - հզորության շուկայի ներդրում առևտրային համակարգում:

Էլեկտրական էներգիայի առևտուրը կազմակերպվում և իրականացվում է շուկայի օպերատոր АО «KOPՅM»-ի կողմից էլեկտրոնային առևտրային հարթակի միջոցով: Առևտրային հարթակ կարող են մուտք գործել АО «KOPՅM» -ի և ՂՀ կառավարության կողմից սահմանված մասնակցության պայմանագիր կնքած բոլոր մասնակիցները:

АО «KOPՅM» -ի էլեկտրոնային առևտրային հարթակը հետխորհրդային տարածաշրջանում էլեկտրաէներգիայի առաջին առևտրային հարթակն է, որը հնարավորություն է տալիս գնել (վաճառել) էլեկտրաէներգիա 1 ժամից մինչև 1 տարի ժամանակահատվածում, քանի որ առևտուրն իրականացվում է էլեկտրոնային տարբերակով, որը հնարավորություն է տալիս կազմակերպել թափանցիկ և մրցակցային գնագոյացում:

ՂՀ էլեկտրաէներգետիկական մեծածախ շուկայում գործում են առևտրի հետևյալ տեսակները.

Երկկողմ պայմանագրեր. այս պայմանագրերը համեմատաբար երկարաժամկետ են, կնքվում են, որպես կանոն, մեկ ամսից ոչ պակաս ժամկետով՝ շուկայի երկու մասնակիցների միջև: Ընդունված է տարանջատել երկկողմ պայմանագրերի հետևյալ տեսակները.

- Կարգավորվող (պայմանագրում նշված էլեկտրաէներգիայի սահմանային գինը կամ այլ պարամետրերը կարգավորվում են հանձնաժողովի կողմից):
- Ազատ (պայմանագրում նշված պարամետրերը սահմանվում են միայն երկկողմ պայմանագրի մասնակիցների կողմից):

Ժամկետային առևտուր. ունի երկարաժամկետ բնույթ, պայմանագրերը կնքվում են 1 շաբաթից մինչև 1 տարի ժամկետով: Ժամկետային առևտուրը ՂՀ-ում իրականացվում է իրարից անկախ երկու առևտրային շրջաններով: Առաջին առևտրային շրջանն իրականացվում է Աստանայի քաղաքի ժամանակով ժ. 9:30 – 11:30, առևտուրն անց է կացվում երկկողմ աճուրդի մեթոդով, իսկ ժ. 14:30 – 16:30 իրականացվում է երկրորդ առևտրային շրջանը հանդիպակաց հայտերի մեթոդով, այսպիսով շուկայի մասնակիցը հնարավորություն է ստանում մասնակցել նշված առևտրային շրջաններին ինչպես առանձին, այնպես էլ երկուսին միաժամանակ:

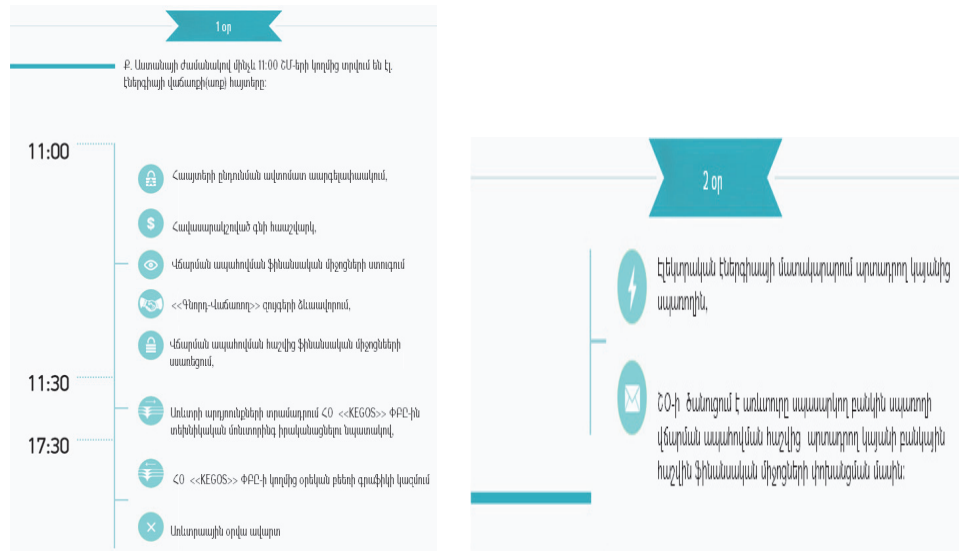
Նկ. 2-ում ներկայացված են առաջին և երկրորդ առևտրային շրջանների կազմակերպման և իրականացման առաձեռնահատկությունները:



Նկ. 2. I և II առևտրային շրջանների գործունեությունը

Օր առաջ շուկա. շուկայի տվյալ հատվածում մասնակցելու համար շուկայի մասնակիցները (գնորդներ) կենտրոնացված առևտուրը սպասարկող բանկում նախապես բացված հատուկ բանկային հաշվին փոխանցում են ֆինանսական միջոցներ, որը հանգեցնում է որոշակի ռիսկերի նվազման, և օպերացիոն օրվան նախորդող օրը Աստանա քաղաքի ժամանակով մինչև ժ. 11:00 պատրաստում և շուկայի օպերատորին են ներկայացնում էլեկտրական էներգիայի վաճառքի (առք) գնային հայտերը: Շուկայի օպերատորը ստացված գնային հայտերի հիման վրա ձևավորում է էլեկտրական էներգիայի առաջարկի և պահանջարկի կորերը: Առևտուրն իրականացվում է երկկողմ աճուրդի մեթոդով:

Նկ. 3-ում ներկայացված են «օր առաջ» շուկայում առևտրի կազմակերպման և իրականացման առանձնահատկությունները:



Նկ. 3. «Օր առաջ» շուկայում առևտրի կազմակերպման և իրականացման առանձնահատկությունները

Օպերացիոն օրվա ընթացքում շուկա. հնարավորություն է տալիս գնել (վաճառել) էլեկտրաէներգիա փաստացի մատակարարումից և սպառումից երեք ժամ առաջ: Շուկայի օպերատորը ստացված գնային հայտերը գրանցում է առևտրային համակարգի տվյալների բազայում, որից հետո իրականացվում է առևտուր՝ հանդիպակաց հայտերի մեթոդով:

Հզորության շուկա. գլխավոր նպատակն է ապահովել գործող արտադրական հզորությունների այնպիսի քանակություն, որը կբավարարի էլեկտրաէներգիայի պահանջարկը ցանկացած պահին՝ հուսալիության և որակի համապատասխան հարաչափերով (ներառյալ հզորության ռեզերվը): Հզորության շուկան նաև թույլ է տալիս խուսափել հզորության դեֆիցիտից միջնաժամկետ և երկարաժամկետ հեռանկարներում, սահմանել արտադրող կայանների պատասխանատվությունը՝ սարքավորումներն աշխատանքային վիճակում պահպանելու համար, ինչպես նաև փոխհատուցել էլեկտրակայանների շահագործման հաստատուն ծախսերն ամբողջությամբ: Շինարարության ներդրումային գրավչությունը պետք է ևս հաշվի առնել: ՂՀ-ում 2019 թվականից նախատեսվում է առևտրային համակարգում ներդնել հզորության շուկան:

Բալանսավորման շուկա. այս շուկան ՂՀ-ում կգործի 2019 թվականից, իսկ մինչ այդ շեղումները կշարունակեն ծածկվել ՂՀ-ՌԴ, ՂՀ-Կենտրոնական Ասիա փոխհոսքերի միջոցով:

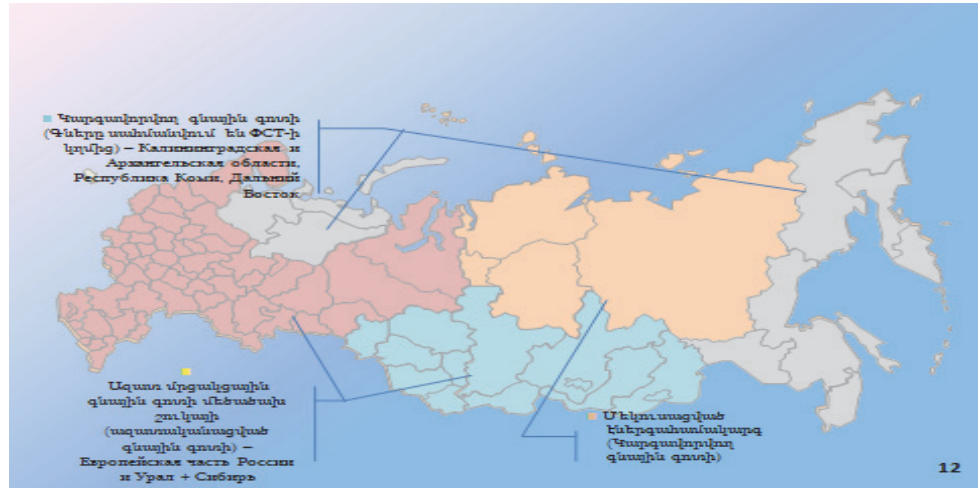
Ռուսաստանի Դաշնության Էլեկտրաէներգիայի և հզորության մեծածախ շուկա: 2006թ. սեպտեմբերի 1-ին, Ռուսաստանի Դաշնության (ՌԴ) Կառավարության 31 օգոստոսի 2006 թվականի N 529 «Մեծածախ շուկայի էլեկտրական էներգիայի (հզորության) գործունեության» որոշման համաձայն, ներդրվեց էլեկտրական էներգիայի և հզորության շուկայի նոր մոդելը («HOPЭM») [3]: 2016թ-ի դրությամբ ՌԴ էներգետիկ համակարգի ընդհանուր դրվածքային հզորությունը կազմում է շուրջ 244.1 ԳՎտ: 2016 թվականին արտադրող կայանների մասնաբաժինը էներգետիկ համակարգի ընդհանուր դրվածքային հզորության մեջ բերված է աղ. 2-ում:

Աղյուսակ 2

ՌԴ էներգետիկ համակարգի ընդհանուր դրվածքային հզորությունը

Արտադրող կայան	Հզորություն
	ԳՎտ
ՋԷԿ	160.2
ՀԷԿ	48.1
ԱԷԿ	27.9
ՀոԷԿ	0.01
ՖՎ	0.08

ՌԴ շուկայի նոր մոդելի առանձնահատկություններից է գնային գոտիների բաժանումը, որը ներկայացված է նկ. 4-ում:



Նկ. 4. ՌԴ շուկայի նոր մոդելը

Կարգավորվող պայմանագրեր. շուկայի տվյալ հատվածում սակագները սահմանվում են սակագնային կարգավորում իրականացնող մարմնի կողմից:

Ազատ երկկողմ պայմանագրեր. շուկայի մասնակիցները, միմյանց հետ ծավալների վերաբերյալ գալով նախնական պայմանավորվածության, այն ուղարկում են համակարգի օպերատորին, որի կողմից պայմանագրի իրագործման թույլտվությունը ստանալուց հետո կնքում են պայմանագիր:

Օր առաջ շուկա. այս շուկայում մասնակցություն ունենալու համար մասնակիցները ներկայացնում են գնային հայտեր: Մասնակիցները Մոսկվայի ժամանակով մինչև Ժ.13:00-ը ներկայացնում են գնային հայտեր, որոնք ներառում են 24 ժամային գին և ծավալ, սակայն մասնակիները կարող են նաև գին չնշել հայտում, որը ենթադրում է, որ մասնակիցները պատրաստ են ծավալները վաճառել կամ գնել շուկայում ձևավորված ցանկացած գնով: Առևտուրն իրականացվում է առաջարկի և պահանջարկի կորերի հատման կետի գնով, որն անվանում են հավասարակշռված գին: Գինը օր-առաջ շուկայում ձևավորվում է յուրաքանչյուր 8500 հանգույցների համար 2 գնային գոտիներում:

Բալանսավորման շուկա. իրականացվում է շուկայի մասնակիցների կողմից կնքված պայմանագրերի և փաստացի սպառման (արտադրության) ծավալների հաշվեկշռում՝ АО «СО ЕЭС»-ի կողմից [4]:

Տգորության շուկա. գնային հայտերով աճուրդի միջոցով հզորության առևտուրն իրականացվում է առնվազն 4 տարով:

- Համակարգի օպերատորը, ըստ հաստատված մեթոդիկայի, կանխատեսում է սպառումը՝ հիմնվելով սպառողների հայտերի, ռեզերվի մեծության վրա, ներկայացնում է պահանջարկի կորը:
- Մատակարարները տալիս են գնային հայտերը և ձևավորում են առաջարկի կորը:
- Շուկայում ձևավորվում է հզորության գինը:

Համակարգային ծառայություններ. շուկայի այս հատվածն ապահովում է էներգահամակարգի հուսալիությունը և անխափան աշխատանքը: Հիմնական համակարգային ծառայություններն են՝

- 1-ին և 2-րդ կարգի հաճախականության կարգավորում,
- լարման կարգավորում,
- ռեզերվների առկայության ապահովում,
- հակավթարային ծառայություններ:

2013-ից գործում է վճարումների հետևյալ համակարգը. հստակեցվում են վճարման հերթականությունները:

- ▶ Վճարման հիմնական օրերն են սահմանվել յուրաքանչյուր ամսվա 7-ը, 14-ը, 21-ը և 28-ը:
- ▶ Վճարման ժամանակ մասնակցի հիմնական հաշվից ավտոմատ կերպով համապատասխան գումարը փոխանցվում է առևտրային հաշիվ:
- ▶ Հիմնական հաշիվները կառավարվում են մասնակիցների, իսկ առևտրայինները՝ АО «ЦФР» -ի կողմից [5]:
- ▶ Վճարումներից հետո առևտրային հաշվում ավելացած գումարները փոխանցվում են հետ՝ մասնակիցների բանկային հաշիվ:
- ▶ 2008թ-ից բոլոր առևտրային, երաշխիքային և այլ գործառնություններն իրականացվում են АО «Альфа-Банк»-ի կողմից [6]:

Եզրակացություն: Հայաստանի Հանրապետության էլեկտրաէներգետիկական շուկայի ամբողջովին կարգավորվող կառուցվածքից նախատեսվում է անցում կատարել շուկայի ազատականացված կառուցվածքին՝ աստիճանաբար ներդնելով մրցակցային շուկայի բաղադրիչներ: Հետևաբար, շուկայի նոր կառուցվածքի և էլեկտրական էներգիայի առևտրի մեխանիզմների մշակման փուլում մեծ դերակատարում ունի որոշակի զարգացում ապրած էներգահամակարգերի ուսումնասիրությունը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. <http://www.kegoc.kz/ru>
2. <https://www.korem.kz/>
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%B8_%D0%BC%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8
4. <https://so-ups.ru/>
5. <https://cfrenergo.ru/>
6. <https://alfabank.ru/>

Р.В. ЦОВЯН, А.А. ТУМАНЯН

ОСОБЕННОСТИ ОПТОВОГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЫНКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Исследованы структурные особенности оптового электроэнергетического рынка Российской Федерации и Республики Казахстан. Учет этих особенностей даст возможность осуществить плавный переход на этапе внедрения новой модели оптового электроэнергетического рынка в условиях конкуренции.

Ключевые слова: рынок на сутки вперед, балансирующий рынок, конкуренция, электроэнергетика, системный оператор, поставщик, потребитель.

R.V. TSOVYAN, A.A. TUMANYAN

THE MAIN CHARACTERISTICS OF THE RUSSIAN AND KAZAKHSTAN WHOLESALE MARKET OF POWER INDUSTRY

As the market liberalization is a continuous process both in Russia and Republic of Kazakhstan, the market still continues to develop. In this article, a new model of the wholesale market of electricity and power of the Russian Federation and Republic of Kazakhstan is studied.

Keywords: day ahead market (DAM), price zones, generating company, export/ import, balancing market, power system, system operator(SO).