

УОТ 338.5

Əli Yaşar oğlu ABBASOV
Azərbaycan Elmi-Tədqiqat və Layihə Axtarış
Energetika İnstitutunun direktoru

ELEKTRİK ENERJİSİNİN TƏLƏB VƏ BAZAR QIYMƏTLƏRİNƏ TƏSİR EDƏN AMİLLƏR

Xülasə

1980-ci ilin əvvəllərində qabaqcıl elektrik enerjisi sənayesinin yenidən qurulmasından bu günə qədər müxtəlif bazar iştirakçıları liberal enerji bazarlarında fəaliyyət göstərir. Bu yeni bazar modeli istehlakçı yönümlü bazardır və qiymət proqnozu hər bir bazar iştirakçısı üçün çox mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bu səbəbdən də bazarda effektiv fəaliyyəti davam etdirmək üçün bir sıra qiymət proqnozlaşdırma modelləri hazırlanıb tətbiq edilməkdədir. Digər bazarlarda olduğu kimi, elektrik enerjisi bazarlarında da qiymətin əmələ gəlməsi əsasən tələbin dəyişməsi ilə bağlıdır. Belə ki, tələbin proqnozlaşdırılması və ona təsir edən faktorların analiz edilməsi yekunda bazar qiymətlərinin proqnozlaşdırılması üçün baza rolunu oynayır. Hər bir bazarın özünəməxsus xüsusiyyətləri olduğu kimi, elektrik enerjisi bazarlarının da bir sıra cəhətləri vardır ki, digər bazarlarda onlara rast gəlinmir. Məsələn, elektrik enerjisinin saxlanması bilinməməsi (və ya çox aşağı effektivlik və yüksək itkilərlə qısa müddətdə saxlanıla bilməsi), alış və satışın eyni anda həyata keçirilməsi zərurəti və elektrik sistemlərinin daimi balansının saxlanması kimi faktorlar bazarda həm proqnoz verməni mürəkkəbləşdirməklə yanaşı, eyni zamanda qiymətlərin və tələbin volatilliyinə və qiymət sıçrayışlarına səbəb olur. Bu məqalədə, liberal elektrik enerjisi bazarında qiymətə təsir edən əsas amillər araşdırılaraq müzakirə olunur.

Açar sözlər: ARİMA, Təklif Sıralaması Əyrisi, Qoyuluş gücü, pik və qeyri-pik tələb, Sistem Marjinal Qiymət, Spot Qiymət.

Giriş

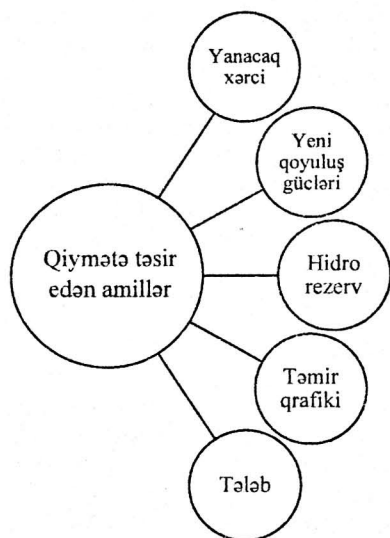
Elektrik enerjisi sənayesinin şaquli istiqamətdə inteqrasiya olunmuş inhisarçı bazardan rəqabətli liberal bazara keçidi son bir neçə onillikdə sürətlə yayılmağa başladı. Bazar formasındakı bu dəyişiklik, dünya miqyasında tədqiqatçılar, iqtisadçılar, proqram təminatçıları və digər sahələr üçün yeni bir pəncərə açdı. İqtisadçılar yeni sənayenin iqtisadiyyatın digər sahələrinə təsirini qiymətləndirmək üçün araşdırmalar aparır, tədqiqatçılar sahə üzrə müxtəlif məsələləri, məsələn, bazar davranışı və sistem sabitliyini həll etmək üçün gündəlik işləyir, proqram təminatçıları bir sistemi təqlid etmək məqsədilə bəzi vasitələri tapmaq və nəticədə sistem problemlərini, təhlükəsizlik məsələlərini həll etmək, proqnoz vermək və digər yarana biləcək çətinlikləri aradan qaldırmaq üçün əllərindən gələni edirlər.

Bu yeni tənzimlənməyən bazar modelində qiymət proqnozu hər bir bazar iştirakçısı üçün getdikcə daha da vacib amilə çevrilir. Halbuki, ənənəvi bazar modelində qiymətin proqnozlaşdırılması faktoru o qədər də böyük əhəmiyyət kəsb etmirdi və sadəcə qiyməti əmələ gətirən xərclər proqnozlaşdırılırdı. [1] Qoyulmuş tariflər istehsal, ötürmə və paylanmanın ümumi dəyərinə əsasən təyin edilir və istehlakçılar bu tarif əsasında formalaşan qiyməti ödəməklə enerjiden istifadə edirdilər.

Hər bir bazar iştirakçısı bu və ya digər səbəbdən elektrik enerjisinin qiymətini real zaman əməliyyatlarından öncə bilməlidir. İstehsal vahidləri üçün uzunmüddətli, ortamüddətli və ya qısamüddətli müqavilələrlə satışlarını sığortalamaq üçün istehlakçıların elektrik enerjisinə olan tələblərini bilmək olduqca mühüm xarakter daşıyır. Digər tərəfdən, müxtəlif bölgələr arasındakı qiymət dəyişikliklərinin istehsal olunmuş elektrik enerjisinin ötürülməsinə və ötürmə şəbəkələri üzərində tələbə necə təsir edəcəyini bilmək ötürücü sistem operatorları üçün çox vacib rol oynayır. [1]

Qiymətlərə təsir edən əsas faktorlar

Elektrik enerjisinin tələb proqnozlaşdırılmasından fərqli olaraq, elektrik enerjisinin bazar qiymətlərinin proqnozlaşdırılması nisbətən yeni bir sahədir. Tələb proqnozu mövsümi və xarici amillərdən, xüsusilə də hava ilə bağlı dəyişənlərdən yüksək dərəcədə asılıdır. Tələbi təyin edən və dəyişikliyə səbəb olan amillər çox araşdırılmış və eyni zamanda fərqli situasiyalar üzrə enerjinin tələbinin hərəkətliyi müəyyən olunandır. Ancaq elektrik enerjisi üzrə bazar qiyməti ilə tələb kimi onu müəyyən edən amillər arasındakı əlaqələr hələ də tam şəkildə həll olunmamışdır. [2] Elektrik enerjisi üzrə bazar qiymətini müəyyən edən əsas amillər hər bir bazar üçün özünəməxsusdur. Göründüyü kimi, qiymət proqnozlarının hazırlanmasında universal modelə sahib olmaq olduqca mürəkkəbdir. Ümumiyyətlə, bütün elektrik enerjisi bazarlarının ortaq cəhəti elektrik enerjisi qiymətlərinin olduqca dəyişkən olmasıdır. Enerji bazarının xüsusiyyətinə görə qiymətlərin dəyişmə tempi hər bir bazarda fərqlidir. Qrafik 1-də liberal enerji bazarlarında qiymətlərin formalaşmasına təsir edən faktorlar göstərilmişdir.



Şəkil 1. Elektrik enerjisinin qiymətlərinə təsir edən əsas amillər.

Fəsil dəyişkənliyi

Bildiyimiz kimi, elektrik enerjisinin bazar qiymətləri əsasən elektrik enerjisinə olan tələbdən asılıdır. Digər tərəfdən, tələb ilin fəslindən (müddətindən), həftənin günündən və günün saatından asılı olaraq dəyişir. İlin fəslə və ya dövrə, elektrik enerjisi istehlakının asılı olduğu amillərdən biridir. Məsələn, qış mövsümündə (ilin soyuq fəslə) elektrik enerjisinə tələb yüksək olur ki, bu da elektrik enerjisinin qiymətində artıma səbəb olur. Bunun əksinə, nisbətən isti dövrlərdə tələb aşağı olur və bazar qiyməti də uyğun olaraq aşağı düşür. [4] Beləliklə, bu, istənilən elektrik enerjisi bazarında sistem qiymətinə təsir edən amillərdən biri kimi qəbul edilə bilər.

Eynilə, həftənin hər günü və hətta günün hər saati arasında elektrik enerjisinin tələbi kifayət qədər volatillik göstərir. Məsələn, sənaye sahələrinin tələbi ümumiyyətlə, həftəiçi yüksək olarkən, həftə sonları olduqca aşağı olduğu görünür. Bunun əksinə, yaşayış sahələrinin enerjiyə tələbi həftə sonları normal iş günləri ilə müqayisədə bir az daha yüksək ola bilər. [4]

Elektrik enerjisinə olan tələb əsasən sənayedən, ev təsərrüfatı və xidmət sahələrindən irəli gəlir. Qısa müddətdə proqnozlar apararkən, sənaye istehsalı əsasən günün saatına görə dəyişir, uzun-

müddətli zaman kəsiyinə nəzər saldıqda isə, biznes fəaliyyəti daha effektiv proqnozlar üçün istifadə edilir. Tətil, həftə sonu və gecə saatlarında sənaye istehsalı dayandırıldıqda, elektrik enerjisinə olan tələb də əsaslı dərəcədə azalır. Bir neçə ay və rüblük zamanda mümkün iqtisadi yüksəliş və ya tənəzzül tələbə önəmli dərəcədə təsir edir. [6] İl boyunca, yayda məktəb tətilləri və ya istehsal müəssisələrinin işləmədiyi günlərdə tələbin azalmasına səbəb olur.

Xüsusi istehlakçılardan qaynaqlanan elektrik enerjisi tələbinə gəlinə, pik saatlar əsas amil rolunu oynayır. Günorta və ya axşam saat 17:00-dan 19:00-dək olan müddətdə adətən tələbdə artım müşahidə olunur. Bunun əksinə olaraq, insanların əksəriyyəti gecə yatdıqları zaman ərzində elektrik enerjisinə ehtiyac nisbətən az olur. Günün saati ilə yanaşı, xüsusi tələbat, məsələn, isitmə və soyutma fəaliyyətlərini və ya enerjinin istifadəsini təyin edən ətraf mühit amillərindən qaynaqlanır. İl boyunca fərqli modellər müşahidə edilə bilər. Yay vaxtı, pik və qeyri-pik saatlarda tələbin ən yüksək həddi, kondisioner işləyərkən daha çox özünü göstərir. Eyni şəkildə, axşam saatlarında ən yüksək hədd, qış aylarında insanlar işdən qayıdarkən istiliyi artırıdığa daha qabarıq olur.

Yanacaq ehtiyatlarının qiymətlərə təsiri

Elektrik enerjisi bazarında yanacaq spot qiymətlərini müəyyən edən ən başlıca amildir. Qısa müddətli dəyişkən elektrik enerjisinin istehsal xərclərinin əsas aparıcı qüvvəsi olan yanacaq maliyyətlərinin bazar yanacaq qiymətlərindən və hasilat yerindən elektrik stansiyasına daşıma xərclərindən formalaşdığı məlumdur. Müxtəlif yanacaq növləri elektrik enerjisinin bazar qiymətlərinə fərqli təsir edir. Elektrik enerjisi istehsalı üçün istifadə edilən kömür, linyit və daş kömür (bərk kömür) olaraq iki qrupa ayrılır. Linyitin digər yanacaq növləri ilə müqayisədə daha ucuz olmasına baxmayaraq, nisbətən yüksək spesifik CO₂ emissiyalara və investisiya xərcləri olması ilə yanaşı keyfiyyəti də digər resurslarla müqayisədə daha aşağıdır. Daşıma xərcləri yüksək olduğu üçün linyit, ümumiyyətlə çıxarıldığı yerdə elektrik enerjisinə çevrilir. Linyit birjardə ticarət edilmir və inflyasiyaya görə tənzimlənən xərcləri sabit qəbul edilir. [5] Linyit elektrik stansiyalarının qoşulma müddətinin çox olmasına (ramp-up time) və mobil şəkildə işlənilə bilməmə xüsusiyyətlərinə görə onlar adətən baza yükü (24 saat) kimi fəaliyyət göstərir. CO₂ və yanacaq xərclərinin yüksək olması kömürün nisbi əhəmiyyətinin son onilliklərdə azalmağa başladığını bildirir. Buna baxmayaraq, elektrik enerjisinə olan tələbin aşağı olduğu dövrdə, daş kömürün qiyməti müəyyənədiçi rol oynayır. Daş kömürlə işləyən stansiyaların qoşulma müddətinin linyitə nisbətən az olmasına baxmayaraq, qazla işləyən elektrik stansiyalarından aşkar şəkildə daha uzundur. [5]

Mobil işləmə xarakteristikası və qısa zaman kəsiyində qoşulma qabiliyyətinə görə qazla işləyən elektrik stansiyaları tələbin yüksək olduğu pik saatlarda qiyməti təyin edir. Bu tip stansiyaların soyuq haldan maksimum işçi vəziyyətinə gəlməsinə yalnız bir neçə dəqiqə vaxt tələb olunur. Kontinental qaz kəməri sisteminin genişləndirilməsinə görə investisiya xərclərinin nisbətən az olması, nisbi ekoloji davamlılığın olması və daha səmərəli texnologiyaların inkişaf etməsi səbəbilə, elektrik enerjisi istehsalında qazın əhəmiyyəti son onilliklərdə xeyli artmışdır. Yuxarıda göstərilən yanacaqqlarla müqayisədə, təklif ardıcılığı efekti üzərində neft olduqca az təsirə malikdir. Avropanın elektrik enerjisi istehsalında neftin cüzi rolu, əsasən ətraf mühit qanunvericiliyi ilə əlaqəlidir. Avropada neftlə işləyən elektrik stansiyalarının mühüm rol oynadığı yeganə ölkə İtaliyadır. [5]

Su ehtiyatlarının qiymətlərə təsiri

Su elektrik stansiyaları əksər ölkədə əsas elektrik enerjisi mənbələrindən biridir. Bəzi ölkələrdə, məsələn Norveçdə elektrik enerjisi istehsalının, demək olar ki, hamısı hidrostantsiyalardan alınır və istehsalın həcmi su ehtiyatlarından olduqca asılıdır. Hidroelektrik enerjisi istehsalının miqdarı su anbarındakı suyun miqdarı ilə müəyyən edilir. [6] Elektrik enerjisi istehsalının sistem qiymətinə təsirini yada salsaq, su anbarlarındakı suyun səviyyəsi bazar qiymətlərinə önəmli dərəcədə təsir göstərir. Hidro rezervlərin artımı (digər dəyişənlərin sabit qalması ehtimal olunaraq) normal olaraq elektrik enerjisi qiymətlərinin azalması ilə nəticələnir. Ümumiyyətlə, hidroelektrik enerjisi istehsalının əsas istehsal mənbələrindən biri olduğu bazarlar üçün suyun səviyyəsi bazarın kliring qiymətini təyin edə bilən əsas amil kimi qəbul edilə bilər.

Hava şəraitinin qiymətə təsiri

Elektrik enerjisi əksər evlərdə əsas istilik qaynağı olduğu üçün temperatur, elektrik enerjisinə olan gündəlik tələb əsas təsir edən amillərdəndir. Soyuq hava şəraiti elektrik enerjisinə olan tələbi artırır ki, bu da öz növbəsində bazar qiymətlərinin yuxarı doğru hərəkət etməsinə şərait yaradır.

Ehtiyat elektrik enerjisinin qiymətlərə təsiri

Enerji sistemində ani və gözlənilməz enerji tələbinin ola biləcəyi zamanlar da var. Belə vəziyyətlərdə, kifayət qədər ehtiyat enerji olmadığı halda, bazar qiymətinin yüksəlməsinə yol açan tələb-təklif qeyri-tarazlığı yaranır. Beləliklə, hər zaman ehtiyat gücün saxlanılmasına ehtiyac vardır. Nəticə etibarilə bir sistemdə nə qədər çox ehtiyat güc mövcud olarsa, bazar qiyməti də bir o qədər sabit qalacaq və günün istənilən vaxtında əlavə tələb olarsa və ya enerji sisteminin bəzi hissəsində qəza baş verərsə, ehtiyat enerji güc belə vəziyyətdə istifadə oluna bilər. Bazarın Sistem Marjinal qiyməti (SMQ) sistemin güc ehtiyatından olduqca asılıdır. [5] Ümumiyyətlə, nəzəri baxımdan sistem qiyməti ehtiyat güc ilə tərs mütənasibdir.

Emissiya icazələri

Cəlb olunan ölkələrdə istixana qazı emissiyalarına qarşı mübarizə məqsədi daşıyan Kyoto Protokolunun nəticəsi olaraq, karbon qazı (CO₂) emissiya edən istehsalçılar emissiya icazələri almaq məcburiyyətindədirlər (CO₂ sertifikatları). 2005-ci ildən başlayaraq, Aİ emissiya icazələri Avropa Enerji Bazarında (EEX) satılır. [5] Xüsusilə kömür elektrik stansiyaları (eləcə də az sayda qaz stansiyaları), enerji istehsalı üçün emissiya icazəsi tələb edilən istehsalçılar qrupuna daxildirlər. Avropa elektrik stansiyaları portfelinin mühüm hissəsini təmsil etdikləri üçün CO₂ sertifikatlarının qiymətləri, ümumiyyətlə elektrik qiymətləri üzərində önəmli dərəcədə təsirə malikdir. Emissiya icazələrinin qiymətlərinin yüksək olduğu zamanlarda, yanacaqdaşdırıcı kimi xarakterizə olunan termin önə çıxır. Bu, daha səmərəli qaz elektrik stansiyalarından alınan elektrik enerjisinin CO₂ kömür stansiyalarından alınan elektrik enerjisinə nisbətən ucuzlaşması ilə təklif ardıcılığında ortaya çıxan əsaslı dəyişiklikdir.

Külək potensialının qiymətlərə təsiri

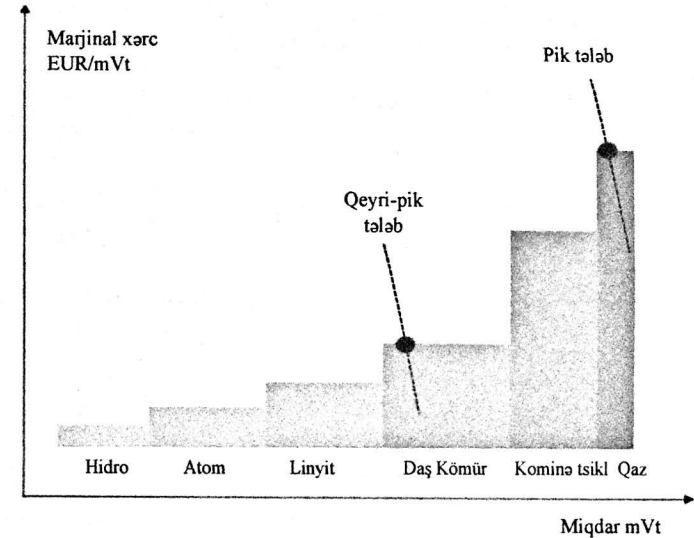
Bütün yenilənəbilən enerji mənbələri arasında külək enerjisinin Avropada son illərdə ən çox diqqəti cəkən və olduqca yüksək inkişaf tempinə malik yaşıl (təmiz) enerji resursu olduğu məlumdur. Külək enerjisi bir sıra özünəməxsus xüsusiyyətlərə malikdir. Məsələn, bu enerjinin istehsalı fotovoltaykdan alınan enerji kimi, önəmli dərəcədə meteoroloji şərtlərdən asılıdır. Bundan əlavə, dəyişkən xərclərlə müqayisədə sabit xərclərin payı istilik elektrik stansiyalarından xeyli fərqlənir. Ümumi külək enerjisi xərclərinin təxminən 80% -i sabit xərclərdir və əsasən turbinlər, quraşdırma və şəbəkəyə qoşulma xərclərindən ibarətdir. [5] Bunun əksinə olaraq, dəyişkən və dolayısı ilə marjinal xərclər isə nisbətən aşağıdır, külək stansiyalarının istifadəyə verildikdən sonra hər meqavat saat üzrə 4.00 avro dəyərində marjinal istehsal xərcləri olduğu halda, bu rəqəmlər ortalama olaraq atom elektrik stansiyalarında 10 avro, linyit stansiyalarında 15 avro, qaz stansiyalarında 40 avrodur. [5]

Ekoloji baxımdan külək enerjisinin daha bir üstünlüyü isə onun karbonsuz istehsal edilməsidir. Avropa külək elektrik stansiyaları, quru və dəniz stansiyaları olmaqla iki kateqoriyaya ayrılır. İstehsal şərtləri dənizdə daha yaxşı olduğu halda, bu tip stansiyalar önəmli dərəcədə daha yüksək sərmayə tələb edir və bununla da qurudakı stansiyalara nisbətən daha yüksək xərclə istehsal etmiş olur. Coğrafi olaraq külək enerjisi, əsasən sahil boyunca quraşdırılır.

Təklif Sıralaması Əyrisi (Merit order Curve)

Elektrik enerjisi bazarlarını müzakirə edərkən, elektrik enerjisi qiymətlərinin formalaşması prosesində əsas rol oynayan təklif sıralaması konsepsiyasını bilmək zəruri xarakter daşıyır. Təklif sıralaması əyrisi müəyyən miqdarda verilən elektrik enerjisi qiymətini təyin edən elektrik enerjisi istehsalının sıralanmış marjinal dəyər əyrisi kimi müəyyən edilə bilər. Sxematik təklif sıralaması əyrisi şəkil 2-də göstərilir. Fərqli istehsal texnologiyaları, ən ucuz texnologiyalardan başlayaraq marjinal dəyərlərinə görə sıfırlanır. Şəkilə, aşağı tələb və yüksək tələb həddi üzrə tələb əyrisi təsvir edilir. Tələb və təklif (dəyər sırası) əyrisinin kəsişmə nöqtəsində olan təklif qiyməti

müəyyənləşdirən texnologiya adlanır. Bu istehsal vahidinin marjinal xərci qiyməti müəyyənləşdirir və bu qiymət bütün qəbul olunmuş özümdən soldakı təkliflərə şamil olunur (daha aşağı istehsal xərci ilə işləyən elektrik stansiyaları da daxil olmaqla). Tələbin aşağı olduğu saatlarda linyit və ya daş kömür qiymət müəyyənləşdirmə texnologiyaları rolunu oynayır, tələbin yüksək olduğu saatlarda isə qiymətlər olduqca bahalı olan qaz və ya digər daha bahalı yaanacaq ilə işləyən istehsal vahidləri tərəfindən təyin olunur. Təklif sıralaması əyrisinin sol hissəsində yerləşən elektrik stansiyaları mütləq işləməli olan stansiyalardır (bərpa olunan enerji stansiyaları istisna olmaqla) və onların fasilələrlə işlədilməsinin xərcinin çox yüksək olmasını nəzərə alaraq həmin stansiyalar fasiləsiz fəaliyyət göstərir.



Təklif sıralamasının aşağı hissəsində yerləşən elektrik stansiyası texniki nasazlıq səbəbindən istehsalı dayandırılmalı olarsa, bu zaman sıralamanın sola doğru təklifləri dəyərləndirilməli olur ki, bu da qısa müddət ərzində elektrik enerjisinin qiymətlərində sıçrayışlara səbəb olur. Praktikiada təklif əyrisi nəzəriyyədəki təklif sıralaması əyrisindən fərqlənir. Bunun əsas səbəbi istehsal vahidləri ilə bərabər, gün öncəsi bazarlarında daha yüksək qiymətə enerji ticarəti etmək məqsədi ilə forvard bazarları və ikitərəfli müqavilələr əsasında spekulyativ əməliyyatlar edən treyderlərdir

Nəticə

Liberal bazarlarda elektrik enerjisinin qiyməti olduqca dəyişkən və qeyri-müəyyən olaraq xarakterizə olunur. Coğrafi yerləşmə və istehsal vahidlərinin növləri kimi müxtəlif amillərə əsasən hər bir ölkənin özünəməxsus bazar strukturu mövcuddur. Bununla belə, qiyməti bir sıra amillər müəyyənləşdirdiyinə görə bazar, ümumilikdə mürəkkəb xarakter daşıyır və kompleks təsirlər nəticəsində qiymət formalaşır. Bu amillər və onların bazara təsir dərəcələri barədə geniş məlumatla sahib olmadığımız müddətcə, araşdırılan bazar və istifadə olunan proqnoz modelindən asılı olma-yaq bazarla bağlı dəqiq proqnoz vermək çox çətin prosesdir. Qiymətin yüksək volatillik göstər-masının əsas səbəbi mövstümi dəyişiklik, hidroresurların həcmi, istehsal vahidlərinin təmir qrafiki, yanacaq xərci, ehtiyat güc marjası və temperatur kimi dəyişənlərdir. Bu amilləri proqnoz mode- lində mütləq nəzərə almaq və enerji sisteminin xüsusiyyətinə uyğun olaraq modelləşdirmək məq- sədəuyğundur.

низкой эффективностью и высокими потерями), необходимость одновременно осуществлять покупку и продажу и поддерживать постоянный баланс электрических систем, помимо усложнения прогнозирования на рынке, в то же время вызывают волатильность цен и спроса и скачки цен. В данной статье исследуются и обсуждаются основные факторы, влияющие на цены на либеральном рынке электроэнергии.

Ключевые слова: АИСС, порядок ранжирования производителей электроэнергии по принципу роста производственных издержек, установленная мощность, пиковая и базисная потребность, предельная цена электроэнергии в энергосистеме, цена при оплате наличными.

Ali Yashar Abbasov
director of the Azerbaijan research and
Project Search Energy Institute

Factors affecting electricity demand and market prices

Summary

Following the restructuring of the advanced electric power industry in the early 1980s, various market players are still operating in liberal energy markets. This new market model is customer-oriented and price forecasting is very important for every market player. For this reason, a number of price forecasting models are being developed and applied to continue to operate effectively in the market. As in other markets, electricity market pricing is mainly associated with the changes in demand. Thus, demand forecasting and analysis of the factors, affecting it, ultimately play a major role in market price forecasting. Just as each market has its own features, electricity markets, in turn, have a number of properties that are not found in other markets. For example, factors such as the inability to store electricity (or short-term storage with very low efficiency and high losses), the need to simultaneously buy and sell and maintain a constant balance of electrical systems, in addition to complication of forecasting in the market, at the same time cause the volatility of price and demand and price jumps. The main factors affecting prices in the liberal electricity market are studied and discussed in this paper.

Key words: ARIMA, Merit Order Supply, Installed Capacity, Peak and Off-peak Demand, Sistem Marginal Price, Spot Price.