

UO‘K 621.311

ELEKTR ENERGETIKA TIZIMI SUBYEKTLARINI LIBERALLASHTIRISH SHAROITIDA ELEKTR ENERGIYA BOZOR ISHTIROKCHILARI MEZONLARI**Bobonazarov Bobomurod Akbarovich**¹- yetakchi muhandis, E-mail: bobonazarov-80@mail.ru**Norboyev Anvar Eshmo‘minovich**² - texnika fanlari falsafa doktori (PhD),E-mail: a_norboyev@list.ru**Boboqulov Farrux Alovuddin o‘g‘li**² - magistrant, E-mail: farruxboboqulov454@gmail.com,¹ Shurtan neft-gaz qazib chiqarish boshqarmasi, G‘uzor tumani, O‘zbekiston² Qarshi mihandislik-iqtisodiyot instituti, Qarshi sh., O‘zbekiston

Аннотация. Ushbu maqolada elektr energiyani tarmoqlar orqali iste'molchilarga uzatish xarajatlari, elektr energiyaning xususiy ishlab chiqaruvchilarning bugungi kundagi roli va ahamiyati, ularning rivojlanish bosqichlari, energiya tizimidagi turli munosabatlarga davlat aralashuvini kamaytirilishi bilan bog'liq tendensiyalari rivojlanish bosqichlarining parallel o'sishidagi qator kamchilik va muammolar tahlili keng yoritilgan. Shuningdek elektr energiyasini ishlab chiqarish va sotish monopoliyasidan liberal bozorga o'tish bosqichlariga samaradorligi bilan bog'liq masalalar, energetika tizimida raqobatbardosh bozor munosabatlarini birinchilardan bo'lib shakllantirgan davlatlar hozirgi muvaffaqiyatlari to'g'risida soha tadqiqotchilari uchun foydali bo'lgan materiallar keltirilgan. Undan tashqari hozirgi bozor sharoitida energetika tizimini optimallashtirish talablari tahlili, elektr energiyani ishlab chiqarish va taqsimlashning yangi modellari o'ziga xos xususiyatlari, elektr energiya bozorining texnik va iqtisodiy omillarini hisobga olgan holda ish rejimlarini boshqarishdagi muammolarning matematik yechimlariga qaratilgan tavsiya va takliflar berilgan. Elektr energiyani ishlab chiqarish, transportirovka qilish va taqsimlash kompaniyalari mezonlarining matematik shakllari, yagona xaridor modelida taqsimlash kompaniyasi, ulgurji modelida ETK mezonlarining tizimga joriy etilishi va ularda keltirilgan talablarning qo'yilishi, energiyani yetkazib beruvchi va iste'molchi uchun afzalliklari batafsil tahlil etilgan.

Калит so‘zlar: elektr energetika tizimi, liberallashtirish, optimallashtirish, xarajat, tarif, ishlab chiqaruvchi, tuzilma, tendensiya, elektrotexnika asosiy qonunlari, elektr energiya balansi, iqtisodiy ko'rsatkichlar, elektr energiyasi bozori, texnik va iqtisodiy omillar, quvvat balansi, texnologik jarayon, transportirovka, yagona xaridor modeli, tranzit kompaniyasi tarmog'i.

УДК 621.311

КРИТЕРИИ УЧАСТНИКОВ РЫНКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ ЛИБЕРАЛИЗАЦИИ СУБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**Бобоназаров Бобомурод Акбарович**¹- ведущий инженер, E-mail: bobonazarov-80@mail.ru**Норбоев Анвар Эшмуминович**² - доктор философии технических наук (PhD),E-mail: a_norboyev@list.ru**Бобокулов Фаррух Аловуддин угли**² - магистрант, E-mail: farruxboboqulov454@gmail.com¹ Шуртанское нефтегазодобывающее управление, Гузарский район, Узбекистан² Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Узбекистан

Аннотация. В данной статье широко освещаются затраты, связанные с передачей электрической энергии потребителям, роль и значение частных производителей электроэнергии на сегодняшний день, этапы их развития, тенденции, связанные с уменьшением влияния государственных энергетических компаний на различные отношения в

энергосистеме, анализ ряда недостатков и проблем параллельного роста этапов развития. Также рассмотрены вопросы, связанные с эффективностью перехода от монополии на производство и продажу электроэнергии к либеральному рынку, представлены материалы для исследователей энергетической отрасли, о текущих успехах государств, одними из первых сформировавших конкурентные рыночные отношения в энергосистеме.

Кроме анализа требований к оптимизации энергосистемы в текущих рыночных условиях, специфики новых моделей производства и распределения электроэнергии также даны рекомендации и предложения, направленные на математические решения задач управления режимами работы с учетом технико-экономических факторов рынка электроэнергии.

Подробно проанализированы математические формы критериев транспортно-распределительной компании по распределению электроэнергии, внедрение в систему критериев распределительной компании по модели единого покупателя, районной электроснабжающей компании по модели оптового потребителя и включение в них требований, а также преимущества для поставщика и потребителя электрической энергии

Ключевые слова: электроэнергетическая система, либерализация, оптимизация, стоимость, тариф, производитель, структура, тенденция, основные законы электротехники, баланс электроэнергии, экономические показатели, рынок электроэнергии, технико-экономические факторы, баланс мощности, технологический процесс, преобразование, модель единого покупателя, сеть транзитных компаний.

UDC 621.311

CRITERIES OF ELECTRICITY MARKET PARTICIPANTS IN THE CONDITIONS OF LIBERALIZATION OF POWER ENERGY SYSTEM ENTITIES

Bobonazarov Bobomurod Akbarovich¹- The leading engineer, E-mail: bobonazarov-80@mail.ru

Norboev Anvar Eshmuminovich² - doctor of philosophy of technical sciences (PhD),

E-mail: a_norboyev@list.ru

Boboqulov Farrux Alovuddin o'g'li² -master's student, E-mail: farruxboboqulov454@gmail.com

¹ Shurtan oil and gas production department, Guzar , Uzbekistan.

² Karshi engineering-economics institute, Karshi city, Uzbekistan

Abstract. This article widely covers the costs associated with the transfer of electrical energy to consumers, the role and importance of private electricity producers today, the stages of their development, trends associated with a decrease in the influence of state-owned energy companies in various relations in the energy system, an analysis of a number of shortcomings and problems of parallel growth stages development. Issues related to the effectiveness of the transition from a monopoly on the production and sale of electricity to a liberal market are also considered, materials are presented for researchers in the energy industry on the current successes of states that were among the first to form competitive market relations in the energy system.

In addition to analyzing the requirements for optimizing the power system in current market conditions, the specifics of new models for the production and distribution of electricity, recommendations and proposals are also given aimed at mathematical solutions to the problems of controlling operating modes, taking into account the technical and economic factors of the electricity market.

The mathematical forms of the criteria of a transport and distribution company for the distribution of electricity, the introduction into the system of criteria of a distribution company based on a single buyer model, a regional power supply company based on a wholesale consumer model

and the inclusion of requirements in them, as well as benefits for the supplier and consumer of electrical energy are analyzed in detail.

Keywords: *electric power system, liberalization, optimization, cost, tariff, manufacturer, structure, trend, basic laws of electrical engineering, electricity balance, economic indicators, electricity market, technical and economic factors, power balance, technological process, transformation, single buyer model, network of transit companies .*

Kirish

Elektr ta'minoti tizimi va uning alohida obyektlarini optimal boshqarish, asosan, quvvat balansi nisbatlari va elektr uzatish hamda ishlab chiqarishdagi cheklanishlarni hisobga olgan holda, elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash uchun minimal xarajatlarni topishga qaratiladi. Elektr energiyasi yagona tarif bo'yicha to'lanadigan tovar sifatida qaraldi. Shu bilan birga, tarif ishlab chiqarish xarajatlari va iste'molchiga tarmoqlar orqali uzatish xarajatlarini hisobga olgan holda shakllantirildi va mahsulotning o'zi va uni etkazib berish bir-biri bilan chambarchas bog'liq jarayon hisoblanadi. Hozirda elektr energiya ishlab chiqarish jarayonlarida xususiy ishlab chiqaruvchilarning rolini keskin oshishi kuzatilmoqda. Ushbu jarayonda qabul qilinadigan va maqbul yechimlarni aniqlash uchun ishlatiladigan matematik modellar faqat fizik qonunlarni hisobga olishga asoslangan va energiya tizimining alohida tuzilmalarining liberallashtirilgan iqtisodiy manfaatlarini hisobga olinmagan.

Hozirgi vaqtda elektr energetika sanoatida bozor mexanizmlarini jadal joriy etish ishlari olib borilmoqda. Xususan, energiya tizimining turli tuzilmalari munosabatlariga davlat aralashuvini kamaytirishdan iborat bo'lgan liberallashtirish tendentsiyalari sezilarli darajada rivojlanishi va oshishi kuzatilmoqda.

Shu maqsadda O'zbekiston Respublikasida elektr energiyasi ishlab chiqaruvchilari mustaqil aksiyadorlik jamiyatlariga aylantirildi, xususiy elektr energiya ishlab chiqaruvchilari elektr ta'minoti tizimi subyektiga aylandi, magistral elektr tarmoqlari korxonasi (MET) tashkil etilib, unga qo'shni energiya tizimlari bilan o'zaro elektr energiyani yetkazib berishni ta'minlash, yirik elektr energiyasini yetkazib berish funksiyalari yuklatilgan. Iste'molchilarga elektr energiyasini taqsimlash va sotish bilan bevosita shug'ullanadigan elektr tarmoqlari korxonalari erkinlashtirildi (PES). Respublikamizda energetika sohasini rekonstruksiya qilish natijasida elektr energiyasi ishlab chiqarish tabiiy monopoliyadan xususiylashtirilgan tizim tashkil etilmoqda [1].

Asosiy qism

Elektr ta'minoti tizimi va uning alohida obyektlarini optimal boshqarish, asosan, quvvat balansi nisbatlari va elektr uzatish hamda ishlab chiqarishdagi cheklanishlarni hisobga olgan holda, elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash uchun minimal xarajatlarni topishga qaratiladi. Elektr energiyasi yagona tarif bo'yicha to'lanadigan tovar sifatida qaraldi. Shu bilan birga, tarif ishlab chiqarish xarajatlari va iste'molchiga tarmoqlar orqali uzatish xarajatlarini hisobga olgan holda shakllantirildi va mahsulotning o'zi va uni etkazib berish bir-biri bilan chambarchas bog'liq jarayon hisoblanadi. Elektr energiya erkinlashtirilgan bozor munosabatlariga o'tishda texnik-iqtisodiy mezonlarni, elektr ta'minoti tizimi holatlarini hisobga olib matematik modellashtirish [2] masalalari A.Z.Gamm, N.I.Voropay va boshqalar elektr energetika tizimi bozori ishtirokchilarini mezonlarini aniqlash masalalari ishlab chiqishgan. O'zbekiston Respublikasi energetika tizimini erkinlashtirish modellarini ishlab chiqish va uni matematik modellashtirish bo'yicha Toshkent davlat texnik universiteti olimlari U.B.Sharipov, T.Sh.G'oyibov va boshqalar ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Hozirda elektr energiya ishlab chiqarish jarayonlarida xususiy ishlab chiqaruvchilarning rolini keskin oshishi kuzatilmoqda. Ushbu jarayonda qabul qilinadigan va maqbul yechimlarni aniqlash uchun ishlatiladigan matematik modellar faqat fizik qonunlarni hisobga olishga asoslangan va energiya tizimining alohida tuzilmalarining liberallashtirilgan iqtisodiy manfaatlarini yetarlicha hisobga olinmagan.

Elektr energiyasini ishlab chiqarish va sotish monopoliyasidan liberal bozorga o'tishda alohida tuzilmalar va umuman energiya tizimlarining birgalikdagi parallel ishlashi samaradorligi bilan bog'liq bir qator masalalarni keltirib chiqaradi. So'nggi o'n yilliklardagi energetika tizimi bozor munosabatlariga o'tishning o'xshash bosqichi jahon energetika sohasidagi aksariyat mamlakatlarda amalga oshirilgan. O'tishning yo'llari va tamoyillari alohida mamlakatlar umumiy iqtisodiyoti bozor modellarining xilma-xilligi va o'ziga xosligi bilan farqlanadi. Elektr energetika tizimi bozor munosabatlariga o'tish jarayonlari ancha vaqtdan beri davom etayotganiga qaramay, yaxshi shakllangan yagona yondashuv mavjud emas. Ko'pgina mamlakatlarda ushbu muammoni yaxshilash va eng maqbul yechimlarni topish bo'yicha doimiy ish olib borilmoqda. Islohotlar boshlanishidagi boshlang'ich shart-sharoitlardan kelib chiqib, raqobatbardosh bozorni birinchilardan bo'lib joriy etgan Buyuk Britaniya, Norvegiya, Chili kabi davlatlar o'zlari uchun eng maqbul islohot yo'llarini tanladi. Avstraliya, AQSh, Shvetsiya, Braziliya va boshqa qator davlatlar ham elektr energetika sohasida raqobatni kuchaytirish maqsadida tarkibiy islohotlarni amalga oshirdi [2].

Ko'pgina o'tish qiyinchiliklari yangi usullar va modellarning nazariy jihatdan puxta ishlab chiqilmaganligi va barcha ishtirokchilarning tijorat manfaatlari hisobga olinmaganligi sababli yuzaga keladi. Amaliyotda turli tushunchalarni sinab ko'rish juda qimmat bo'lib, uzoq tajriba talab qiladigan bo'lsa, har xil yondashuvlarni batafsil o'rganish va shu asosda alohida ishtirokchilarni isloh qilish va faoliyat yuritish modelini ishlab chiqish tavsiya etiladi. Bozor sharoitida, energiya tizimi va uning alohida tuzilmalari faoliyatining samaradorligi va ishonchliligini hisobga olish, bozor subyektlarining tijorat manfaatlarini, texnik va moliyaviy cheklovlarni hisobga olgan holda mezonlarni ishlab chiqish tavsiya etiladi. Bu alohida tuzilmalar uchun ham, butun energetika tizimi uchun ham elektr energiyasi bozorida holatlarni optimallashtirish bo'yicha yangi talablarni qo'yadi.

Elektr energiya bozorining ishtirokchilari me'zonlari tahlili

Bozor munosabatlariga o'tish alohida tuzilmalar uchun ham, umuman energiya tizimi uchun ham elektr energiyasi bozorida EET ish rejimlarini boshqarish muammolarini hal qilishning matematik modellarini ishlab chiqish uchun yangi talablarni qo'yadi. Yangi sharoitlarda holatlarni boshqarishda bozor subyektlarining tijorat manfaatlarini, texnik va moliyaviy cheklovlarni hisobga olgan holda energiya tizimi va uning alohida tuzilmalarining bozor sharoitida ishlashining samaradorligi va ishonchliligini hisobga olish kerak [2].

Bunday sharoitlarda elektr energiyasini balans munosabatlari, jumladan, fizik qonunlar (Om qonuni, Kirxgof va boshqalar) va iqtisodiy ko'rsatkichlar (tariflar, soliqlar, kreditlar va boshqalar) amal qiladigan tovar sifatida ko'rib chiqish zarurati tug'iladi. Bunday sharoitda elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlashning shunday modellarini yaratish kerak: fizik va moliyaviy o'zgaruvchilar bo'yicha cheklanishlarni hisobga olish; belgilangan mezon turlarini hisobga olish; optimallashtirish va turli sharoitlarda yechim natijalarini tahlil qilish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish. Modellar, shuningdek, alohida tuzilmalarning parallel ishlashini, o'zaro bog'langan energiya tizimining tizimli ta'sirini va bozorni tashkil etishning o'ziga xos shakllari uchun bozor munosabatlarining ta'sirini hisobga olishi kerak [3].

Elektr energiya bozorining turli mumkin bo'lgan modellari uchun texnik va iqtisodiy omillarni hisobga olgan holda ish rejimlarini boshqarish muammolarini hal qilish uchun matematik modellar taklif etiladi.

Elektr tarmog'ining tugunlarida quvvat balanslari tenglamasi shaklida elektr energiyasini tashishning texnologik jarayonini tavsiflovchi tenglamalari quyidagicha [2]:

$$W(Z, X, P_{gi}, P_{ri}, Q_{gi}, Q_{ri}) = 0, \quad (1)$$

bu yerda W — tarmoq tugunlarida quvvat balanslari tenglamalarining vektori; tizim parametrlarining Z -matritsasi; mustaqil o'zgaruvchilarning X -vektori; modullarning vektorlari va tugunlarning kuchlanish fazalari.

Elektr energiyasini yetkazib berish uchun TK ning imkoniyatlari elektr tarmoqlarining quvvati va texnik xususiyatlari bilan cheklangan. Ushbu imkoniyatlarning chegaralari alohida ulanishlar yoki bo'limlar uchun tok yoki quvvatlarning bir yoki ikki tomonlama cheklovlari bilan tavsiflanadi [3]:

$$P_{f \min} \leq P_f(X) \leq P_{f \max}, \quad I_{f \min} \leq I_f(X) \leq I_{f \max}, \quad (2)$$

bu erda f-bog‘lanish P barcha cheklovlar to‘plamiga tegishli.

Ishlab chiqarish, transportirovka qilish va taqsimlash kompaniyalari mezonlarini matematik shakllantirish. Bozor munosabatlariga o‘tish, bozor ishtirokchilari o‘rtasidagi munosabatlarni o‘rnatishning yangi qoidalari va ularning har biri uchun o‘z mezonlarini qayta ko‘rib chiqish bilan tavsiflanadi. Shu bilan birga, elektr energiyasi bozorining turli modellari ishtirokchilari uchun mezonlar barcha tovar bozorlari uchun umumiy bo‘lgan mezonlarga asoslanishi kerak.

Mukammal elektr energiyasi bozori ishtirokchilari uchun mezonlar quyidagi taxminlar asosida shakllantiriladi:

Bozor ishtirokchilari qaror qabul qilishda faqat o‘zlarining tijorat manfaatlarini hisobga oladilar. Ular foyda keltirmaydigan yoki yo‘qotishning oldini olmaydigan hech narsa qilmaydi.

Bozorga o‘tish sharoitida hech bir ishtirokchi bozorda monopoliyaga ega emas. Barcha ishtirokchilar narx oluvchilardir va ularning maksimal foydasi narx va chegaraviy xarajat teng bo‘lganda erishiladi.

Birinchi shartga asoslanib, biz turli xil bozor modellari uchun individual ishtirokchilar mezonlarini obyektiv funksiyalar - samaradorlik tenglamalari shaklida shakllantiramiz [4].

TK ning iqtisodiy mezonlari umumiy xarajatlarni, shu jumladan elektr tarmoqlarini saqlash, boshqarish, quvvat va elektr yo‘qotishlarini qoplash va boshqalarni hisobga olgan holda xizmatlar uchun to‘lov bilan belgilanadi. Bu ushbu umumiy xarajatlarni to‘lashda ishlab chiqaruvchi (GK) va TK ulushini aniqlash muammosini keltirib chiqaradi. Ushbu muammolarni hal qilishda turli xil usullarni taklif qilish mumkin bo‘lgan alohida GK va TQ tomonidan tranzit kompaniyasi tarmog‘idan foydalanish ko‘rsatkichlariga asoslanishi kerak [4, 5, 6].

Yagona xaridor modelida GK ning elektr energiyasini ishlab chiqaruvchisi sifatida mezoni TK tomonidan elektr energiyasini sotishdan GK foydasi ko‘rinishida aniqlanadi:

$$Z_{gi} = C_{gi} * P_{gi} - C_{Tj} * B_{gi}(P_{gi}) - E_{nocm} \rightarrow \max, \quad (3)$$

bu erda $B_{gi}(P_{gi})$ – energiya ishlab chiqarish uchun yoqilg‘i sarfi P_{gi} , C_{Tj} – yoqilg‘i birligining narxi; C_{gi} – quvvat birligining sotish bahosi; E_{post} – doimiy xarajatlar.

Qisman narxlarni tartibga solish bilan, ya‘ni, ma‘lum quvvat chegarasi o‘rnatilganda – belgilangan narxda chiqarilishi kerak bo‘lgan $P_{bj} - C_{bj}$, qolganlari – $(P_j - P_{bj})$ erkin – C_{cj} , GK ning maqsad funksiyasi quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$Z_i = C_{bj} \cdot P_{bj} + C_{ci} \cdot (P_j - P_{bj}) - C_{Tj} \cdot B_j \cdot P_j - Y_{eipost} \quad (4)$$

GK uchun chegaraviy tenglamalari quyidagicha berilgan

$$P_{jmin} \leq P_j \leq P_{jmax}, \quad Q_{jmin} \leq Q_j \leq Q_{jmax}$$

Yagona xaridor modelidagi TK mezoni. TK foydasi taqsimlovchi kompaniyalarga yetkazib beriladigan elektr energiyasi hajmi va narxi, stansiyalardan sotib olingan elektr energiyasining tannarxi va hajmi hamda ichki xarajatlar bilan belgilanadi:

$$Z_{TK} = \sum_i^{n_i} C_{ri}(P_{ri}) * P_{ri} - \sum C_{gi}(P_{gi}) * P_{gi} - E_{TKpost} - E_{TKper} \rightarrow \max, \quad (5)$$

bu erda C_{ni} , P_{ni} - quvvat birligining narxi va i-chi TK tomonidan beriladigan quvvatning qiymati; C_{gi} P_{gi} - quvvat birligining narxi va i - chi GK dan sotib olingan quvvat miqdori.

Yagona xaridor modelida taqsimlash kompaniyasi (ETK) mezoni. ETK foydasi iste‘molchilarga yetkazib beriladigan elektr energiyasining hajmi va narxi, bitta sotuvchidan sotib olingan qiymat va hajm va ichki xarajatlar bilan belgilanadi:

$$Z_{PK} = \sum_i^{n_i} C_{nk}(P_{nk}) * P_{nk} - C_{TK}(P_{TK}) * P_{gi} - E_{PKpost} - E_{PKper} \rightarrow \max, \quad (6)$$

bu erda C_{nk} , P_{nk} - quvvat birligining narxi va i-iste‘molchiga beriladigan quvvat miqdori; C_{TK} , P_{TK} - quvvat birligining narxi va i-chi ETKning TK dan sotib olingan quvvat miqdori.

Qisman narxlarni tartibga solish bilan TKning maqsadli funksiyasi quyidagi shaklga ega bo‘ladi:

$$Z_{TK} = \sum_i^n [C_{nbi} \cdot P_{nbi} + C_{ni} \cdot P_{ni} \cdot (P_{ni} - O_{nbi})] - \sum_i^n [C_{gbi} \cdot P_{gbi} + C_{gi} \cdot (P_{gi} - P_{gbi}) \cdot P_{gi}] - Y_{etkpost} - Y_{etkper} \quad (7)$$

bu erda C_{nbi} - bu sotiladigan quvvati P_{nbi} ni belgilangan narxi; C_{gbi} –sotib olis’h uchun P_{gbi} quvvatning belgilangan narxi; C_{ni} , C_{gi} - sotis’h uchun erkin narxlar va belgilangan yuqori chegarada GK lardan quvvatlarni sotib olish.

Ulgurji bozor modelidagi TK mezoni. Ushbu modelda ishlab chiqaruvchi kompaniyalar va ETK to‘g‘ridan-to‘g‘ri ikki tomonlama shartnomalar tuziladi, bu yerda MES tarmoqlari orqali elektr energiyasining tranziti uchun to‘lovni hisobga olgan holda yetkazib berish shartlari kelishiladi. Tranzit uchun umumiy to‘lov ishlab chiqaruvchilardan ETK ga elektr energiyasini tashish bo‘yicha xizmatlar uchun TK ning umumiy xarajatlarini qoplashi kerak [6]:

$$E_{TK} = E_{post} - E_{per} \quad (8)$$

bu erda Y_{epos} , Y_{eper} - doimiy va o‘zgaruvchan xarajatlar tashkil etuvchilari.

Y_{eE} tranzitining umumiy xarajatlari bozor ishtirokchilari o‘rtasida taqsimlanishi kerak. Shu bilan birga, xaridorlar yoki elektr energiyasini ishlab chiqaruvchilar tomonidan xarajatlarni qoplash variantlari tashkil qilish kerak.

MET tranziti uchun bunday to‘lov tuzilmasi bilan tarmoq yo‘qotishlarini kamaytirish va uzatish liniyalarining o‘tkazish qobiliyatini oshirish uchun erkinlik darajalaridan (tarmoq sxemalari, transformatsiya koeffitsiyentlari, reaktiv quvvat manbalari va boshqalar) foydalangan holda tranzit kompaniyasi qo‘shimcha mijozlarni jalb qilish uchun o‘z imkoniyatlarini kengaytiradi va qo‘shimcha o‘z mezonlarini yaxshilash imkoniyati paydo bo‘ladi.

Ulgurji bozor modelidagi GK mezoni. GK ETK bilan shartnomalarni amalga oshirish shartlarini ta‘minlashi kerak bo‘lgan quvvatni ishlab chiqaradi. GK foydasi ETK ga yetkazib beriladigan elektr energiyasining hajmi va narxi, yoqilg‘i xarajatlari, ichki xarajatlar va ETK ga elektr energiyasini tashish xarajatlari bilan belgilanadi:

$$Z_{gi} = \sum_i^{n_i} C_{ri}(P_{ri}) * P_{ri} - C_{Tj} * B_{gi}(P_{gi}) - E_{PKpost} - E_{PKper} \rightarrow \max \quad (9)$$

bu erda C_{ri} , P_{ri} - i-chi ETK tomonidan ta‘minlangan quvvatning narxi va miqdori, Y_{egper} dan tashqari qolgan belgilanishlar (4) ga muvofiq keladi.

Xarajatlarning o‘zgaruvchan tashkil etuvchisi - Y_{egper} , shartnomalar shartlariga qarab, har xil bo‘lishi mumkin. Sotuvchi hisobidan transport xizmatlarini qoplashda, Y_{egper} asosan TK tarmog‘idan foydalanish uchun to‘lov bilan belgilanadi va tarmoqqa yetkazib beriladigan quvvat miqdoriga bog‘liq. Agar tranzit xarajatlari ETK tomonidan taqsimlangan quvvatlarning C_{ri} narxlariga kiritilgan bo‘lsa, maqsad funksiyasida xarajatlarning o‘zgaruvchan qismi bo‘lmaydi [7].

Ulgurji bozor modelida ETK mezoni. Ushbu modelda ishlab chiqaruvchi kompaniyalar va ETK o‘rtasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri ikki tomonlama shartnomalar tuziladi, bu yerda TK tarmoqlari orqali elektr energiyasining tranziti uchun to‘lovni hisobga olgan holda yetkazib berish shartlari kelishiladi. Ushbu shartlarda ETK ning foydasi iste‘molchilarga yetkazib beriladigan elektr energiyasining hajmi va narxi, ishlab chiqaruvchi kompaniya va qo‘shni energo kompaniyalardan sotib olingan qiymat va hajm, shuningdek, ichki xarajatlar bilan belgilanadi:

$$Z_{PK} = \sum_i^{n_i} C_{ni}(P_{ni}) * P_{ni} - \sum_i C_{gi}(P_{gi}) * P_{gi} - E_{PKpost} - E_{PKper} \rightarrow \max \quad (10)$$

Tadqiqot natijalari va tahlili

Yetkazib berilayotgan elektr energiyasiga narxlarni davlat tomonidan tartibga solish va ETK tomonidan belgilangan talab miqdori bilan kompaniya foydasini boshqarish faqat turli ishlab chiqaruvchilardan turli narxlarda sotib olingan elektr energiyasi hajmini optimallashtirish orqali erishiladi. Mustaqil xo‘jalik boshqaruvi sharoitida ishlab chiqaruvchining taklifi va xaridor talabining xususiyatlari bilan belgilanadigan yetkazib beriladigan elektr energiyasi uchun muvozanat narxlari belgilanadi.

Xulosa

Yuqoridagi (1-10) ifodalarning majmuasi elektr energiya bozorining mumkin bo'lgan modellarida elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va iste'mol qilish uchun ETT ning texnik imkoniyatlarini va bozor ishtirokchilarining iqtisodiy manfaatlarini hisobga olgan holda ETT rejimlarini boshqarish imkonini beradigan modelni belgilaydi.

Adabiyotlar

- [1] Баринов В.А. Структуры управления и рыночные отношения в электроэнергетике. //Электричество, 2001. №1. с.4-18.
- [2] Фазылов Х.Ф., Насыров Т.Х. Установившиеся режимы электроэнергетических систем и их оптимизация. - Т.: Молия. 1999г. 370 с.
- [3] Гамм А.З., Василев М.Ю. Эскизы моделей рыночных механизмов в электроэнергетике. ИМЕМ СО РАН, 2001г.
- [4] Шарипов У.Б., Бобоназаров Б.А., Способ определения коэффициента использования сети при транспортировке электроэнергии, регистрационный номер заявки: № ИАП 20060322, Ташкент 05.09.2006г.
- [5] Шарипов У.Б., Гойибов Т.Ш., Бобоназаров Б.А. и др, Разработка финансово-технологической модели оптимального управления энергетической системой Республики Узбекистан в условиях либерального рынка электроэнергии, Отчет о НИР, Тема ГНТП П-18.42, № Гос.регистрации П-18.42, Ташкент, 2003-2005гг.
- [6] Шарипов У.Б., Бобоназаров Б.А., Методика определения коэффициента использования сети участниками рынка при транспортировке электроэнергии. Вестник ТГТУ, 2004г №4, с.62-65.
- [7] Berdiev U., Norboev A. Investigation of asymmetry in asynchronous motor used in a borehole pump. E3S Web of Conferences 383, 04057 (2023).