



**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

4
2018

МУНДАРИЖА

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР

Рахмонов Т.З., Рахмонов У.К. Чангли газ U симон киритиладиган чанг ушлагич аппаратидаги сақловчи суюқлик микдорининг тадқиқоти.....	5
Бахронов Х.Ш., Ганиева С.У., Туйбойов О.В. Уюрмали чанг ушлагичнинг оптимал конструктив параметрларини тадқиқ қилиш.....	13
Вафоева З.С., Расулова М.К., Ташпулатов С.Ш. Кийим деталларининг ипли бирикмасини киришишига таъсир қилувчи омиллар тадқиқоти.....	20
Мусаев С.С., Мусаева Л.С. Мақсадга йўналтирилган турли хил ингредиентли полимер композициянинг хоссаларини модефикациялаш.....	27
Шойимова С.П. Электр саралагич қурилмасида қишлоқ хўжалик экинлари уруғини саралаш.....	32
Дўстов Ҳ.Б., Маҳмудов С.Ҳ. Йўлдош газларни паст ҳароратли қайта ишлашда қўлланиладиган асосий жараёнлар.....	37

КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Ёкубов М.Э., Астонов С.Х., Шамсиев Р.Х., Файзуллаев А., Турдиев М.Р., Рустамов Б.И. Каратиноидли ошқовоқ бўғи ва унинг оптик характеристикалари.....	42
Турсунов М.А., Умаров Б.Б., Аvezов К.Г. Кетоальдегид ва кетоэфир ацилгидразонлари Ni(II), Zn(II) ва Cu(II) комплекс бирикмаларининг каталитик хоссалари.....	48
Ниязов Л.Н. Аналитик кимё лаборатория машғулотида кейс-стадини қўллаш имкониятлари.....	53
Зиёмиддинов Ф.М., Хайитов Р.Р. Юкори кремнийли алюминий сақлаган жинсларни қайта ишлаш усулини танлаш.....	58
Курбанова Ф.Н., Нуритдинова Ф.М., Хайдарова Х.А., Темирова М.И. Жонсиз асаларидан хитин ва хитозан олиш усули ва уларнинг физик-кимёвий хоссалари.....	66
Кенжаев М.Э., Мирзакулов Х.Ч. Каолин гилларини нитрат кислотали ажратиш жараёнига технологик кўрсаткичларнинг таъсири.....	70
Хужамбердиев Ш.М., Арифджанов К.С., Меликулова Г.Э., Мирзакулов Х.Ч. Марказий қизилкум фосфоритлари асосида экстракцион фосфор кислотасидан натрий триполифосфат олиш.....	75
Fayzullayev N.I., Raxmatov SH.B. Metanni katalitik oksikondensatlash reaktorining texnologik parametrlari.....	80
Хайитов А.А., Рустамов Б.И., Каримова З.М. Ошланган тери чиқиндилари гидролизи ва реакцион фаол оксил гидролизатлари ҳамда уларнинг хоссаларини тадқиқ қилиш.....	89

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА

Djurayev D.R., Mavlonov U.M. Innovatsion energetika va o'ta o'tkazgichlar.....	94
Холиков А.А. Иссиқлик қувурларда ностационар энергия ташишни тадқиқ этиш.....	102
Норкулова К.Т., Маматкулов М.М., Жумаев Б.М., Шайзаков Б.А. Стационар параболоид концентраторлар учун кўзгули қайтарувчилар.....	108
Хошимов Ф.А., Рахмонов И.У. Қора металлургия соҳасида электр энергиясидан фойдаланишнинг ҳозирги ҳолати.....	111
Пирматов Н.Б., Абдиев О.Х. Конвейер қурилмаларининг параметрларини тажриба йўли билан аниқлаш.....	117
Уринов Н.Ф., Саидова М.Х., Аброров А.С., Шарипов Ж.О. Тола ажратувчи машиналар аррали цилиндрининг “тишли халка-диск” тугуни жуфтлиги учун арра материални танлаш ва эксперимент намуналарини тайёрлаш.....	122

ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР

Ахатов А.Р., Назаров Ф.М. Таълимдаги шартнома тўлов жараёнлари кўрсаткичларини автоматлаштирилган мониторинг, таҳлил ва башорат қилиш тизимининг маълумотлар базасини лойиҳалаш.....	128
Ибрагимов Ш. Р., Қўлдашева Ф. С., Увайзов С. К. Хаитов А. Н. ARDUINO UNO базасида лаборатория ускунасида суюқлик сатҳини автоматик бошқариш тизимини.....	135

INNOVATSION ENERGETIKA VA O'TA O'TKAZGICHLAR

DJURAYEV D.R., MAVLONOV U.M.

Buxoro Davlat universiteti

Ushbu maqolada innovatsion energetika turlari, ularning zamonaviy energetikadagi ulushi va kelajakdagi istiqbollari, hamda ushbu sohani rivojlantirishda o'ta o'tkazgichlarning qo'llanilishi natijasida erishiladigan yutuqlari keltirilgan.

Tayanch iboralar: energetika, innovatsiya, quvvat, kritik harorat, o'ta o'tkazuvchanlik, muqobil energetika, shamol energetikasi, quyosh energetikasi, elektr qarshilik, magnit maydoni, elektromagnit.

В данной статье приведены виды инновационной энергетики, их доля в современной энергетике и перспектива их развития, также приведены достигаемые успехи в результате применения сверхпроводников.

Ключевые слова: энергетика, инновация, мощность, критическая температура, сверхпроводимость, альтернативная энергетика, ветряная энергетика, солнечная энергетика, электросопротивления, магнитное поле, электромагнит.

In given clause the kinds innovation of power are given, their share in modern power and future of their development, achievable successes also are given as a result of application of superconductors.

Key words: power, innovation capacity, critical temperature, superconductivity, альтернативная power, ветряная power, solar power, electroresistance, magnetic field, electromagnet.

Inson hayoti uchun yechilishi kerak bo'lgan dolzarb muammolardan biri bu energetika muammosidir. Energiyani samarali usullar yordamida ishlab chiqarish va uzatish bilan bog'liq tadqiqotlar natijasida bugungi kunda amalda foydalanish bo'yicha yuqori natijalarga erishilgan. Ushbu yo'nalishda o'ta o'tkazuvchan materiallardan foydalanish insoniyat uchun juda katta ham iqtisodiy, ham ilmiy-texnik foyda beradi. Buning uchun albatta, ham fundamental, ham amaliy yo'nalishdagi ilmiy izlanishlar olib borish zarur. Mazkur yo'nalishdagi tadqiqotlar bugungi kunda istiqbolli izlanishlar qatoriga kiradi. Bu yerda yuqori haroratli o'ta o'tkazuvchan (YuHO'O') materiallar asosida kabellar, transformatorlar, sinxron kompensatorlar, tok chegaralagichlari, induktiv tok jamlagichlarining yuqori samaradorlikka ega bolgan ishonchli sistema hosil qiluvchi va uzatuvchi elektr tarmoqlarini yaratish va tadqiq etishni keltirish mumkin.

Mazkur maqolada innovatsion energetika, ya'ni ilmiy asoslangan yangiliklar asosida energetikada mavjud muammolarni hal etish yo'llaridan biri bo'lgan o'ta o'tkazgichlardan foydalanishning o'rni alohida ekanligini ko'rsatishdan iborat. Buning uchun qayta tiklanadigan energetikaing turlari, ularning samaradorligiga e'tibor qaratilgan. Ushbu sohadagi masalalarni yechilishida o'ta o'tkazgichlardan foydalanilganligi sababli o'ta o'tkazgichlarning asosiy fizikaviy xossalari, yuqori haroratli o'ta o'tkazuvchanlik, o'ta o'tkazgichlardan amaliyotda foydalanish, muqobil energetika muammolarni echilishida o'ta o'tkazgichlarning roli haqida fikr mulohazalar keltirilgan.

Mamlakatda elektroenergiyani iste'mol qilish yilda-yilga oshib bormoqda, Masalan 2000 yilda bir oyda bitta oilaning energiya sarfi 114 kVt/soat bo'lsa, 2016 yilda ushbu energiya sarfi 35% ga oshdi, ya'ni 160 kVt/soatni tashkil etdi va hozirgi kunda undanda oshgan. Shuning uchun ham energiyani ishlab chiqish va undan samarali foydalanish bilan bog'liq ilmiy izlanishlarni iqtidorli yoshlarni jalb qilgan holda dunyo olimlari hamkorligidagi tadqiqotlar o'tkazilishi zamon talabidir.

Qayta tiklanuvchan energiya manbaalari va boshqa insoniyat va tabiatga zararsiz energiya manbailarining yangi turlarini ishlab chiqish, mavjudlarining samaradorligini oshirish bilan bog'liq fundamental va amaliy tadqiqotlarni jadallashtirish kerak. Buning uchun, so'ssiz moliyalashtirish masalasini hal etish talab etiladi. Bunday tadqiqotlardan muqobil energiya manbaalarini rivojlantirish bog'liq bo'lgan ishlarni Jahon banki qo'llab-quvvatlamogda. Undagi ma'lumotlarga ko'ra, 2000-2015 yillarda energiya istehmoli O'zbekistonda 46,8 mld

kVt/soatdan 57,5 mld kVt/soatgacha oshdi, 2020 yilga borib, 25 % ga oshishi, ya'ni 71,8 mld kVt/soat bo'lishi kutilmoqda. Hozirgi o'rnatilgan mamlakatdagi elektr stansiyalarining quvvati 12994 MVt, shu jumladan 12514 MVt "O'zbekenergo" DAK gidroelektrostansiyalari va 39 ta issiqlik elektrostansiyalarida o'rnatilgan quvvat hisobidan ta'minlanmoqda, ya'ni "O'zbekenergo" har yili 60 milliard kVt soatdan ko'proq elektroenergiya ishlab chiqarmoqda, uning 10% GESlarda va 90% issiqlik elektrostansiyalarida.

Respublikamizdagi quyosh, shamol va gidroelektrostansiyalarining yillik imkoniyatlari mos ravishda 530 mld kVt/soat, 520 mld kVt/soat va 1800 mld kVt/soatdan ham ortiqni tashkil etadi shuning uchun ham muqobil energetika sohasini rivojlanishda innovatsion ishlanmalardan foydalanishga katta e'tibor qaratilib kelinmoqda [1].

2017 yilning 5-6 dekabr kunlari Toshkentda bo'lib o'tgan, Qayta tiklanuvchan energiya manbaalari sohasidagi siyosatni ishlab chiqish bilan bog'liq seminarida jahonda ushbu sohada erishilgan yutuqlar Lotin Amerikasi, Afrika va Janubiy Osiyo mamlakatlari tajribasi misolida muhokama qilindi va ushbu yo'nalishga investisiya kiritish rejalashtirildi. Mazkur seminar O'zbekiston davlati, Jahon banki guruhi va Xalqaro qayta tiklanuvchan energiya manbaalari agentligi hamkorligida tashkil etildi.

O'zbekistonda qayta tiklanuvchan energiya manbaalar sohasini rivojlantirishga e'tiborni qaratish juda muhim masalalardan hisoblanadi, chunki:

- birinchidan, bu mamlakatimizni energetik xavfsizligini ta'minlaydi;
- ikkinchidan, qayta tiklanuvchan energiya manbaalaridan foydalanish iqtisodiy samaraliroq hisoblanadi, chunki u uglevodorod xom ashyosi (tabiiy gaz va ko'mir) dan foydalanishni kamaytiradi;
- uchinchidan, muqobil energiya manbaalarini tadbiq etish yangi ishchi o'rinlarni yaratish imkoniyatini beradi;
- to'rtinchidan muqobil energiyadan foydalanish ekologiyaga va salomatlikka ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Ma'lumki, kislorod yer sharida va havoda eng ko'p tarqalgan kimyoviy element hisoblanadi. Keyingi keng tarqalgan elementlardan biri, bu kremniydir. Ushbu ikki element qo'shilganda kremniy dioksid hosil bo'ladi, bu esa o'z navbatida eng ko'p tarqalgan xom ashyo materialdir. Shunday qilib, cho'l qumidan energiya olishni yo'lga qo'yish kerak bu esa o'z-o'zidan energiya tanqisligi muammosini yechilishiga olib keladi. Bundan tashqari quyoshdan biz foydalanayotgan energiyaga nisbatan 10000 marta ko'proq energiya yetib keladi. Hech bo'lmasa ushbu energiyaning 0,01 % idan samarali foydalanilsa energiya tanqisligining oldi olingan va yana qoshimcha energiya zaxiraga ega bo'lar edik. Xalqaro energiya agentligining ma'lumotiga ko'ra 2015 yilda ilk marotaba muqobil energiya manbaalaridan ishlovchi yangi energiya quvvatlar 153 GVt, yoki jahonda ishga tushirilgan yangi energetik quvvatlarning 55% ni tashkil etdi.

Dunyodagi global energetik quvvatga eng katta ulush qo'shayotgan mamlakatlar energosistemalariga Xitoy, AQSh, Yaponiya, Hindiston va Rossyani keltirish mumkin. Umumiy ishlab chiqarilgan elektroenergiya 2014 yilda 22433 TVt/soat bo'lsa, Xalqaro energiya agentligining ma'lumotiga ko'ra 2020 yilda 25800 TVt/soat va 2040 yilda 36500 TVt/soat bo'lishi kutilmoqda.

Lazard investitsiya bankining AQSh iqtisodini tadqiq etish natijasida tayyorlangan ma'lumotida [2] qayd etilishicha shamol va quyosh energetikasi – eng arzon elektroenergiya olish usuli ekan. Agar turli elektroenergiyalar narxini o'zaro solishtirsak ular quyidagicha qiymatlarda bo'ldi [3]:

- shamol energiyasi – $32 \div 77$ \$/MVt.soat;
- quyosh energiyasi – $50 \div 70$ \$/MVt.soat;
- parogeneratsiya energiyasi – $52 \div 78$ \$/MVt.soat;
- ko'mirli generatsiyadagi energiya – $65 \div 150$ \$/MVt.soat;

- gaz trubinali generatsiya energiyasi – $68 \div 101$ \$/Mvt.soat;
- yadroviy energiya – $97 \div 136$ \$/Mvt.soat;
- dizelli generatsiya energiyasi – $212 \div 281$ \$/Mvt.soat.

Xalqaro energiya agentligining ma'lumotiga ko'ra 2021 yilga borib qayta tiklanuvchi manbaalarni muqobil deb atash ham qiyin bo'lib qoladi, ya'ni ular oddiy elektr energiyasi manbaalaridek bo'lib qoladi.

Shamol energiyasi bozoridagi talablarlardagi o'zgarishlarni zudlik bilan qayd qilish va ushbu yo'nalishdagi harakatlarni muvofiqlashtirish uchun notijorat Xalqaro shamol energiyasi assotsiatsiyasi tashkil etildi (WWEA – World Wind Energy Association), uning shtab kvartirasi Germaniyada joylashgan.

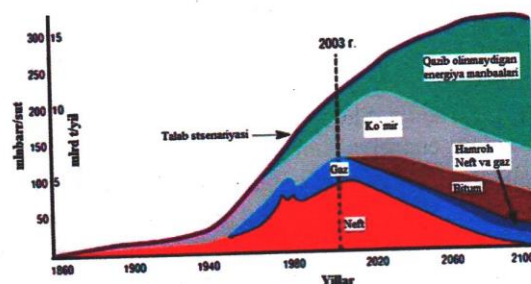
2018 yilning oxirida Xitoydagi quyosh energiyasining quvvati 50 GVt ni tashkil etishi kutilmoqda, 2017 yilda esa bu ko'rsatkich 25 GVt edi. Dunyoda ishlab chiqarilgan quyosh panellerining yarmi Xitoyga to'g'ri keladi [4].

Muqobil energiya manbalaridan keng foydalanish har bir mamlakatning ustuvor maqsadlaridan biri bo'lib, mustaqil energiya bilan ta'minlash bilan bog'liq va energetika sohasining jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

O'zbekiston hududida qayta tiklanuvchan energiya manbalari turlarining yalpi va texnik salohiyatini baholash borasida o'tkazilgan taxlillar quyidagi xulosalarni chiqarishga asos bo'ladi: qator qayta tiklanuvchan energiya manbalari turlari respublikaning barcha hududida yetarli imkoniyatga ega ekanligi, uning ekologik havfsizligi, energiya resursi jihatidan qoniqarli darajada ekanligi, milliy energiya resurslaridan foydalanish strategiyasini ham yaqin istiqbolga, ham uzoq istiqbolga mo'ljallab tubdan qayta ko'rib chiqish zarurligini ko'rsatdi. Bunga yana bir sabab, yoqilg'i zaxiralarning kamayib borayotgani va yangi zaxira manbaalarini izlab topishning qiyinlashib borayotganidir.

1 - rasmda yoqilg'i energetikasi zaxiralardan foydalanishning yillar bo'yicha o'zgarishi keltirilgan [5].

1- rasmdan ko'rinib turibdiki energetik zaxiralarning o'zaro solishtirilganda neft va gaz manbaalarining hajmi kamayib borayotgan ekan. Yaqin yillarda ko'mir zaxirasi ham kamaya boshlaydi. Energiyaga bo'lgan talab esa o'sa boradi. Muqobil energiya lardan foydalaish osha borishi zamon talabi ekan.



1- rasm. Energetik zaxiralardan foydalanishning yillar bo'yicha o'zgarishi.

Olimlarning hisob-kitobiga qaraganda, aholi sonining muttasil o'sib borishi va sanoatning rivojlanishi inobatga olingani holda Yer yuzidagi neft 40-45 yilga, tabiiy gaz 70-75 yilga, ko'mir esa 165-170 yilga yetishi mumkin. Shu bois muqobil energetika dunyoda innovatsion rivojlanishning muqarrar omiliga aylanib bormoqda. Ayniqsa, jahon uglevodorod xomashyosi zaxiralarning tugab borishi sharoitida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni kengaytirish yanada muhim ahamiyat kasb etyapti.

Shularni inobatga olsak, noan'anaviy energiya manbalarini rivojlantirish, uni hayotimizga yanada keng olib kirishni davrning o'zi taqozo etadi. Quyosh, shamol kabi muqobil manbalar nafaqat cheklanmaganligi, balki ekologiyaga zararsizligi bilan ham ajralib turadi. Mamlakatimizda yilning 300 kundan ziyodi quyoshli o'tadi. Demak, yurtimizda bunday salohiyat nihoyatda ulkan.

Xalqaro energetika agentligi ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda elektr energiyasi ishlab chiqarishning o'sish sur'atlari o'rtacha 3,4 foizni tashkil etayotgan bir paytda, qayta tiklanadigan energiya manbalarining eng istiqbolli tarkibiy qismi bo'lgan quyosh energiyasi

keyingi besh yil davomida har yili misli ko'rilmagan sur'atlarda, ya'ni 60 foizga oshmoqda [5].

Ana shu 5-yil mobaynida quyosh energetikasi sohasiga yo'naltirilgan yalpi investitsiyalar hajmi 520 milliard dollarni, jumladan, faqat 2012-yilning o'zida 143 milliard dollarni tashkil etdi. Quyosh stansiyalari tomonidan 2012-yilda ishlab chiqarilgan jami elektr energiyasi 113 milliard kilovatt-soat, jumladan, fotoelektr stansiyalar bo'yicha 110 milliard kilovatt-soatni tashkil etdi. Xalqaro ekspertlarning fikriga ko'ra, dunyoda muqobil va qayta tiklanadigan energiya manbalarini izlab topish va ularning samaradorligini oshirish, xususan, elektr va issiqlik energiyasi olish uchun quyosh energiyasidan foydalanishga bo'lgan qiziqishning jadal o'sib borishiga olib kelayotgan sabablar ko'p.

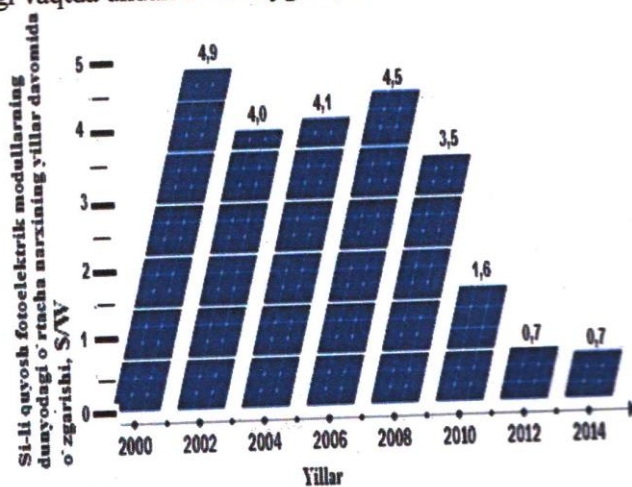
Birinchi navbatda, bu jahon iqtisodiyotida energiyaga bo'lgan talabning yil sayin ortib borayotgani bilan bog'liq. Yana bir sababi shundaki, an'anaviy uglevodorod xomashyosi bo'lmish neft va gazning yangi manbalarini o'zlashtirish tobora qiyinlashib borayotgani va shu bilan birga, ularning zaxiralari kamayib ketayotgani xalqaro hamjamiyatda tashvish uyg'otmoqda.

Ikkinchidan, muammoni hal etishda ilmiy va tajriba-konstruktorlik ishlanmalarini har tomonlama jadal rivojlantirish va shuningdek, quyosh elektr energiyasi ishlab chiqaruvchilar va uning iste'molchilarini davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash talab etiladi.

Uchinchidan, bu boradagi yana bir imkoniyat uglevodorod xomashyosidan foydalanishga asoslangan an'anaviy energetika tizimiga nisbatan quyosh energetikasi raqobatdoshligini ta'minlash bilan bog'liq.

Quyosh fotoelementlarining narxi yillar davomida kamayib borayotganligini 2-rasmda keltirilgan diagrammadan ham ko'rish mumkin. Unga ko'ra 2000 yilda kremniyli fotoelementlarning o'rtacha narxi 1 vatt uchun 4,9 AQSh dollari bo'lsa 2014 yilga kelib 0,7 AQSh dollariigacha kamaydi. Hozirgi vaqtda undanda kamaygan [3].

Agar 2008-yilda bir kilovatt-soat quyosh elektr energiyasini ishlab chiqarish 35 sent darajasida bo'lgan bo'lsa, bugungi kunga kelib bu raqam, ekspertlarning ma'lumotlariga ko'ra, o'rtacha 5-6 sentni tashkil etayotgani, Xitoy va Hindiston kabi ayrim mamlakatlarda esa barpo etilayotgan fotoelektr stansiyalarda bir kilovatt-soat elektr energiyasi tan narxini bundan ham ko'proqqa tushirish vazifasi qo'yilayotganini hisobga oladigan bo'lsak, hech shubhasiz, bu maqsadga erishish mumkin ekani ayon bo'ladi.



2-rasm. Quyosh batareyalari narxininig kamayish dinamikasi.

O'zbekistonda energetika maqsadlari uchun quyosh energiyasidan foydalanish bo'yicha amalga oshirilayotgan ishlar va bu jarayonlarning ko'lami va amaliy yo'nalishlarini kengaytirishni taqozo etadigan omillar: mamlakatimizda barqaror yuqori o'sish sur'atlari ta'minlanayotgani, shuningdek, amalga oshirilayotgan tarkibiy tub o'zgarishlar, iqtisodiyotni diversifikatsiya va modernizatsiya qilish, sanoatning jadal rivojlanishi, neft-gaz va boshqa xomashyo resurslarini chuqur qayta ishlash bo'yicha eng ilg'or texnologiyalar bilan jihozlangan zamonaviy hamda qudratli gaz-kimyo kompleksini shakllantirish bilan bog'liq.

Hisob-kitoblar shuni ko'rsatmoqdaki, sanoatning yuqori darajada jadal rivojlanib borayotganini hisobga olgan holda, mamlakatimizning elektr energiyasiga bo'lgan talabi 2030-yilda joriy yilga nisbatan 2 barobar oshadi va 105 milliarddan ziyod kilovatt-soatni tashkil etadi.

Ma'lumki, O'zbekistonda bir yilda 320 kundan ziyod havo ochiq bo'lib, mamlakatimiz yil davomida quyoshli kunlarning ko'pligi bo'yicha dunyoning aksariyat mintaqalariga nisbatan ustunlikka ega. Osiyo taraqqiyot banki va Jahon banki xulosalariga ko'ra, O'zbekistonda quyosh energiyasining yalpi salohiyati 51 milliard tonna neft ekvivalentidan ortiqdir.

Ana shu resurslar hisobidan, ekspertlarning hisob-kitoblariga qaraganda, mamlakatimizda joriy yilda iste'mol qilinadigan elektr energiyasidan 40 barobar ko'p hajmdagi elektr energiyasi ishlab chiqarish mumkin.

Bugungi bosqichda quyosh energiyasidan foydalanish bilan shug'ullanuvchi ilmiy tadqiqotlar va tajriba-sinov ishlanmalardan ularni amaliyotga qo'llashga qarab oshib bormoqda. Quyosh energetikasi esa, qayta tiklanuvchan energiya boshqa turlariga nisbatan raqobatbardosh hisoblanib, energiya olish usuli va vositalarining eng toza turlaridan biriga aylanmoqda.

Mutaxassislarning fikricha, yaqin kelajakda u yoki bu davlatning barqaror rivojlanishi ushbu mamlakatda qayta tiklanuvchan energiya manbaalaridan foydalanish darajasiga bog'liq bo'lishi mumkin.

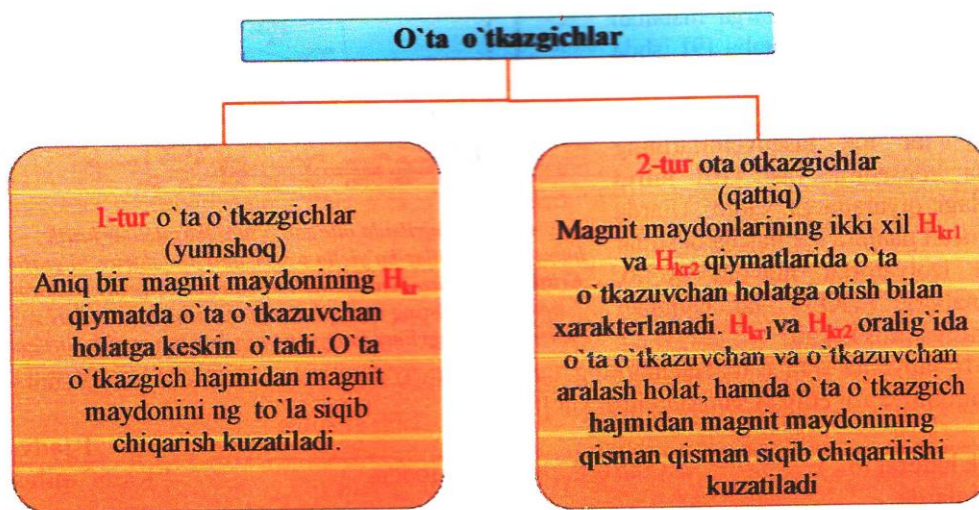
Tahlillarga qaraganda, hozirgacha 80 ga yaqin mamlakatda muqobil energiya manbalari sohasida milliy qonunchilik yaratilgan. Ayniqsa, so'nggi o'n yillikda mazkur sohada Avstraliya, Avstriya, Belgiya, Braziliya, Kanada, Xitoy, Daniya, Estoniya, Chexiya, Fransiya, Germaniya, Irlandiya, Janubiy Koreya, Niderlandiya, Portugaliya, Singapur, Shvetsiya, Shveysariya, AQSH, Hindiston va Mongoliya kabi mamlakatlarda tegishli qonunlar qabul qilingan hamda amaldagi qonunchilikka o'zgartish va qo'shimchalar kiritilgan.

O'zbekiston iqlimi sharoitida muqobil energiya usuldan foydalanib ishlab chiqilgan har bir kilovatt-soat elektr energiya narxi 0,1 AQSh dollarigacha pasayishi mumkin. Tabiiyki, markaziy elektr tarmoqlaridan uzoqda joylashgan kam quvvatli energiya talab qiluvchi iste'molchilarni an'anaviy usulda elektr energiyasi bilan ta'minlash iqtisodiy jihatdan murakkab jarayon. Ilmiy izlanishlar natijasida yaratilgan yangi qurilma bunday muammoni bartaraf etishda nihoyatda qo'l keladi. Hozir respublikamizning tog'oldi va cho'l hududlarida shunday qurilmalardan bir nechta ishlab turibdi.

Yuqorida eslatilgandek, energetika muammosini hal etishda o'ta o'tkazgichlardan foydalanish alohida o'ringa egadir [7]. O'ta o'tkazgichlarning ba'zi xossalari ko'rib chiqamiz.

O'ta o'tkazgichlar ikki guruhga, birinchi tur va ikkinchi tur o'ta o'tkazgichlarga bo'linadi. Birinchi tur o'ta o'tkazgichlarga sof metallarni keltirish mumkin, ular 26 tani tashkil etishi qayd etilgan bo'lib, o'ta o'tkazuvchanlikka o'tishning kritik harorati (T_c) ga, ya'ni harorat absolyut nolga yaqinlashganda ideal o'tkazgichlarga ($p=0$) va ideal diamagnetiklarga ($\mu=0$) aylanadi. Biroq nisbatan kichik magnit kuchlanishlarida (0,2 Tl dan kichik) ularda o'ta o'tkazuvchanlik xususiyat yo'qoladi. Sof meallar orasida niobiy eng katta kritik harorat T_c (9,3 K) ga ega, eng kichik T_c esa – vanadiyda (0,01 K) ekanligi kuzatilgan. Birinchi tur o'ta o'tkazgichlar o'zgaras va o'zgaruvchan magnit maydonlrida qo'llanilishi mumkin, biroq ular kuchli toklar sharoitida qo'llashga umuman yaroqsiz. Bunga sabab, ulardagi magnit induksiya va tok zichligining nisbatan kichik qiymatlarga ega ekanligidir. Ushbu aytilanlarni 4-rasmda keltirilgan sxematik ko'rinishda aks etirilgan.

Ikkinchi tur o'ta o'tkazgichlarga ba'zi qotishmalarni keltirish mumkin. Hozirgi kunda elektr sanoatida to'rt turdagi o'ta o'tkazuvchan mahsulotlar (similar, kabellar, shinalar va lentalar) niobiy-sirkoniy, niobiy-titan, niobiy-sirkoniy-titan va intermetall birikma Nb_3Sn ishlab chiqarilmoqda. Ulardagi o'ta o'tkazuvchanlik xususiyati $T_c=4$ K (ya'ni suyuq geliy haroratida) magnit maydoni induksiysi 10 Tl va o'tkazgichdagi tok zichligi $107-109$ A/m² ga qadar saqlanadi. Ikkinchi tur o'ta o'tkazgichlar amalda faqat ozgarmas magnit maydonlarida va o'zgarmas tok bo'lganda yaroqli bo'ladi. Bu o'z navbatida ulardan yakor o'ramlarida foydalanib bo'lmashligidan dalolat beradi. Ammo ulardan qo'zg'atuvchi o'ram sifatida foydalanilganda katta texnik-iqtisodiy samara berishi mumkin. O'ta o'tkazgichlardan tayyorlangan qo'zg'atish o'ramlari katta tok va kuchli magnit maydonida ham Joul issiqligi ajralib chiqmasligini ko'rsatadi. Ushbu holat elektr mashinalarning massasini va o'lchamlarini kamaytirish, F.I.K. ni oshirish va katta chegaraviy quvvatlarni olish imkonini beradi [8].



3-rasm. O'ta o'tkazgichlarni turlarini ifodalovchi chizma.

1986 yilning oxirida kashf etilgan metall oksidlari asosidagi $YbHO'O'$ yangi texnika yaratishda revolyutsion ta'sir etish imkoniyatlarni berdi [8].

O'ta o'tkazuvchanlik hodisasi 1911 yilda yaratilgan bo'lsa ham undan amaliy maqsadlarda foydalanish o'tgan asrning oltmishinchi yillaridan boshlandi, ya'ni texnik qo'llash mumkin bo'lgan o'ta o'tkazgichlar olingandan so'ng. Bunday materiallarning kritik harorati 20 K dan oshmaganligi sababli barcha tayyorlangan o'ta o'tkazuvchan qurilmalar suyuq geliy haroratida foydalanishni talab qildi, ya'ni 4-5 K haroratni. Ushbu sovutgichning kamyob bo'lishiga qaramasdan ya'ni sovutishdagi suyultirishdagi yuqori energiya sarfi, issiqlik izolyatsiyasining murakkabligi va qimmat bo'lishiga qaramasdan qator sohalarda foydalanish boshlandi. Katta masshtabdagi qo'llash zaryadlangan zarralarning elektromagnit tezlatgichlarida, termoyadro qurilmalarida MGD generatorlarida amalga oshirildi [8].

$YbHO'O'$ larning kashf etilishi ushbu sohaning yanada istiqbolli va iqtisodiy jihatdan juda samarali bo'lishiga keng imkoniyatlar yaratdi. Bundan tashqari kritik haroratni yuqori hattoki xona harorati va undan ham yuqori bo'lishidagi nazariy to'siqlarni ham olib tashladi.

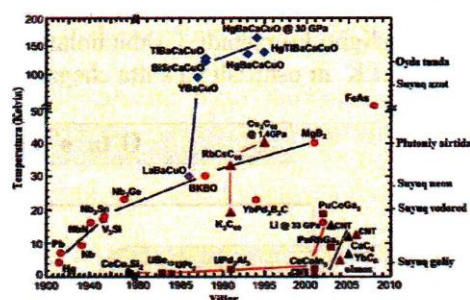
O'ta o'tkazuvchanlikka o'tishning kritik haroratlari va uning yillarbo'yicha o'zgarishini aks ettirish hamda o'ta o'tkazuvchan materiallarni tarkibiga qarab o'zgarishini ko'rsatish uchun 5-rasmda o'ta o'tkazuvchanlik xronologiyasi keltirilgan [7]. O'zaro

solishtirish maqsadida geliy, vodorod, neon va azot gazlarining suyuq holatga aylanish haroratlari va Plutoniyl sayyorasi sirtidagi hamda Oyda tundagi harorat ham keltirilgan.

Ushbu yo'nalishdagi ilmiy tadqiqotlarni yanada rivojlantirish uchun fundamental tadqiqotlarda olingan natijalardan o'ta o'tkazgichlardagi o'rganilgan kvant jarayonlardan aynan yorug'lik energiyasini elektr energiyasiga aylantirish imkoniyati mavjudmi? degan savolga javob topilgandek. Bunday qurilmalarning F.I.K ni oshirish uchun ham fundamental tadqiqotlar zarur. Chunki tabiatni o'zi bunday sharoitni insoniyat uchun yaratgan. Masalan, NbN qatlamlarida o'tkazilgan ilk optik va rentgen strukturaviy tadqiqotlar [9] namunalarning tuzilishi ustunsimon ko'rinishida bo'lib, ustunlar orasida yupqa qatlamli izolyator mavjud ekan.

Ulardagi o'tkazuvchan elektronlarning o'rtqacha konsentratsiyasi yarim o'tkazgichlarga nisbatan katta va metallarga nisbatan kichik ekanligi ilk marotaba [9] ishda e'lon qilingan. Hozirgi kunda olingan va har tomonlama organilayotgan YHO'O' lar tok tashuvchillarining o'rtacha konsentratsiyasi [10] nitrid niobiydagi qiymatlarga yaqin. Ularda ham kristall panjara darajasida oksidlar asosida izolyatorlar mavjud bo'lib, V.L.Ginzburg YHO'O' lar haqidagi nazariyasiga mos keladi.

1- jadvalda o'ta o'tkazgichlarning tarkibi, o'ta o'tkazuvchanlik holatiga o'tishning kritik harorati, kash etilgan sanasi keltirilgan [8].



4-rasm. Tajribada olingan o'ta o'tkazgichlar kritik haroratining yillar bo'yicha o'zgarishini aks ettiruvchi grafik. Kritik haroratlarni solishtirish uchun gazlar (geliy, vodorod, neon va azot)ning suyuq holatga aylanish haroratlari va Plutoniyl sirtidagi hamda Oyning tundagi harorati keltirilgan.

1-jadval

Kritik harorat (T_c), Kelvinlarda	O'ta o'tkazuvchan modda	Kashf etilgan vaqti
184	Yer yuzida qayd etilgan eng past harorat	
134	$HgBa_2Ca_2Cu_3O_8$	1993
125	$Tl_2Ba_2CaCu_3O_{10}$	1988
105	$TlBa_2CaCuO_8$	1988
92	$YBa_2Cu_3O_7$	1987
77	Suyuq azotning qaynash harorati	
55	$SmO_{1-x}F_xFeAs$ ($x=0,1$)	2008
52	$PrO_{1-x}F_xFeAs$ ($x=0,11$)	2008
41	$CeO_{1-x}F_xFeAs$ ($x=0,0,2$)	2008
40	$La_{2-x}Sr_xCuO_4$ ($x=0,15$)	1986
40	MgB_2	2001
36	$GdO_{1-x}F_xFeAs$ ($x=0,17$)	2008
30	$La_{2-x}Ba_xCuO_4$ ($x=0,15$)	1986
26	$LaO_{1-x}F_xFeAs$ ($x=0,05-0,12$)	2008
23,2	Nb_3Ge	1973
18,1	Nb_3Sn	1954
17,3	NbN	1945
10	$NbTi$	1962

Ushbu fikrlarni keltirishidan maqsad Jozefson Kontaktlari (JK) asosidagi nochiyig'iy energiya aylantiruvchi modelning quyosh energetikasida foydalanish taklifidir [11]. Amerikalik olim Alvin Marks Quyosh nurlanishini qayd etish uchun mikroantennalar

panjarasidan foydalanish mumkinligini taklif qilgan edi. Ushbu modeldagi har bir antenna mikronning yuzdan bir bo'lagi qalinligidagi va yorug'lik to'lqin uzunliginig yarmiga teng bo'lgan uzunlikdagi metall sterjendan iborat bo'lib, xuddi yarim to'lqin uzunlikli radiodiapozondagi antenalar vibratorlaridek ishlaydi. Mazkur sistemadagi qurilmaning foydali ish koeffitsienti (F.I.K.) kritik haroratga bog'liq bo'lib, nur chiqaruvchi kontaktning quvvati kritik tok qiymatining kvadratiga proporsional bo'ladi. Bundagi kritik tok o'ta o'tkazuvchan energetik tirqish kengligining kvadratiga to'g'ri proporsional. O'ta o'tkazuvchan energetik tirqishning kengligi T_c kritik haroratning qiymatiga to'g'ri proporsional ekanligini e'tiborga olsak, kritik harorat oshgan sari yorug'lik energiyasini elektr energiyaga aylantiruvchi antenaning samaradorligini, ya'ni F.I.K. ni oshishini ko'ramiz.

Shunday qilib, o'ta o'tkazgichlardan elektr energiyasini olish, uni uzatish va saqlash maqsadlarida unimli foydalanish mumkin ekan. Energetika muammosining hal etilishda o'ta o'tkazgichlarning roli nihoyatda katta bo'lib, bunday xususiytga ega bo'lgan materiallardan energiya ishlab chiqarish va uni uzatish foydalanish to'la yo'lga qo'yilsa insoniyat misli ko'rilmagan yutuqlarga ega bo'lishi mumkin. Buning uchun butun dunyo olimlari izlanishlar olib borayotgan qator masalalarni (masalan, xona va undan yuqori haroratlardagi o'ta o'tkazgichlarni yaratish, talab asosida kerakli xususiyatlarga ega bo'lgan o'ta o'tkazgichlarni tayyorlash va boshqalar) hal etish zarur. O'zbekistonning iqlim va tabiat sharoitida muqobil energetika va ushbu yo'nalishga o'ta o'tkazgichlarni qo'llanilishiga alohida ahamiyat berib, mazkur sohadagi ilmiy izlanishlar va kadrlar tayyorlanish masalalariga alohida e'tibor qaratsa misli ko'rilmagan iqtisodiy yutuqlarga erishilishi mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni "Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirishga doir chora-tadbirlar to'g'risida" - 01.03.2013 yil, PQ-4512-son.
2. Lazard's levelized cost of energy analysis — version 9.0. Lazard, 2015. 20 p
3. Historical summary of EIA's LCOE projections (2010–2016). Cost of electricity by source [elektronniy resurs] // Wikipedia, the free encyclopedia [sayt].
4. L.L.Prockuryakova, G.V.Yermolenko Renewable Energy 2030: Global Challenges and Long-term Trends in Innovation Development. National Research University Higher School of Economics.- Moscow: HSE, 2017, 96 p.
5. Jean J., Borrelli D. C., Wu T. Mapping the economics of U.S. coal power and the rise of renewables. MIT Energy Initiative, Cambridge, USA. March 2016. 32 p.
6. Hirtenstein A. Record green power installations beat fossil fuel for first time [electron resurs]//Bloomberg [сайт]. [25 October 2016].
7. Djurayev D.R. O'ta o'tkazgichlar – kelajak o'tkazgichlari.//BuxDU ilmiy axborotlari, 2011, №4, 80-84 betlar.
8. Djuraev D.R. O'ta o'tkazuvchanlik fizikasi. Buxoro, "Durdona", 2013 yil. 368 bet.
9. Dzhurayev D.R., Motulevich G.P. Opticheskiye svoystva i elektronniye xarakteristiki plynok nitride niobiya so strukturoy B1.//FTT, 1985, T.27, C.2640-2650.
10. Djuraev D.R. Svyaz elektronnix xarakteristik soyedineniy so strukturoy perovskita, B1 i A15 s ix sverxprovodyashimi parametrami.//Uzbek Journal of Physics, 2003, Vol.5, No.1, pp.15-23.
11. D.I.Zababurkin Nelineyniye prieobrazovateli energii i yavleniya sverxprovodimosti v solnechnoy energetike.//Mejdunarodniy nauchniy jurnal "Alternativnaya energetika i ekologiya" AEE 2005 №6 (26), 61-67 betlar.

Djurayev Davron Raxanovich – fizika-matematika fanlari doktori, Buxoro Davlat universiteti "Fizika" kafedrasi professori