

FAN: Qayta tiklanuvchi energiya manbalari va foydalanish texnologiyalari (QTEM va FT).

MAVZU: Qayta tiklanuvchi energiya manbalari va ulardan foydalanish asoslari



Yusupov Sharofiddin
Bo'ronovich



Elektrotexnologiya va elektr uskunalarini
ekspluatatsiyasi kafedrasini katta o'qituvchisi



REJA

- 1. Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirish omillari va to‘siqlar.**
- 2. QTEM larning sifat ko’rsatkichlari tahlili.**
- 3. Jahonda va O’zbekistonda QTEM lardan foydalanish holati va kelajagi.**
- 4. QTEM ni amaliy foydalanish uchun kerakli energiyaga o‘zgartirish asoslari.**

Dunyoda kechayotgan jadal rivojlanish va aholi sonini muntazam ortib borishi mos ravishda energiyaga bo‘lgan ehtiyojni ham ortishiga olib kelmoqda. Shu bilan bir qatorda qidirib topilgan an’naviy uglevodorod yoqilg‘i zaxirilari ekspertlar xulosasiga ko‘ra 60 yilga yetishi bashorat qilinmoqda. Yuzaga kelgan ushbu holat, bugun keng foydalanib kelinayotgan, an’naviy energiya manbalari bilan bir qatorda yangi noan’naviy energiya manbalarini o‘zlashtirishni, ulardan foydalanish texnologiyalarini rivojlantirishni bиринчи darajali dolzarb muammo deb qarashlikni taqozo etadi. O’tgan 19-20 asr davomida inson ehtiyoji uchun foydalanilib kelinayotgan energetik resurslar balansida asosiy o‘rinni **qayta tiklanmaydigan energiya manbalari egallab kelgan bo‘lsa, 20 asrning oxirlari 21 asr boshlarida ushbu balansda sezilarli o‘zgarish yuzaga keldi** va bunda **qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushi muntazam ortib borayotganligini kuzatish mumkin.**

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushi muntazam ortib borayotganligida quyidagi uchta asosiy sabab (omil) yotganini qayd etish mumkin:

- tabiiy resurlar zaxirasini kamayib borayotgani;
- energetik xavfsizlikni ta'minlash zaruriyati;
- ekologik krizisni ma'lum darajada yumshatishni ta'minlay olishi;

Shuning bilan birga QTEM ning xar-biri birlamchi energetik resurs sifatida shakllanish tabiati, foydalanishga qo‘lay ikkilamchi energiyaga aylantirilish texnologiyasi, tashqi muhitda va texnologik muxitda harakatlanishi va solishtirma zichligi kabi ko‘rsakichlari (xarakteristikalari) bilan bir-biridan farq qiladi. Ularni energiya manbai sifatida afzalligi yoki kamchiligi dastlabki baholashda QTEMning u yoki bu turining sifat ko‘rsatkichlarini (xarakteristikalarini) qiyoslash usulidan foydalanish mumkin.

QTEM larning sifat ko'rsatkichlari taxlili

QTEM Turi	Sifat xarakteristikasi	Afzalliklari	Kamchiliklari
1	2	3	4
1. Quyosh nurlanishi energiyasi	<p>1.1. Nurlanishning tarqoqligi</p> <p>1.2. Tarqoq nurlanishi bilan energiyani mutta zam ma'lum bir gafik asosida va bevosita tush ayotgan nurlar orqali tasoddifiy yetkazilishi.</p> <p>1.3. Quyosh energiyasini ele ktr energiyasiga o'zgartir gichlarni FIKlari pastligi.</p> <p>1.4. Tunda bo'lmashligi</p>	<p>1.1. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga bevosita iste'molchida o'zgartirish mumkin.</p> <p>1.2. Ma'lum bir davrlarda fotoelektr o'zgartgichlardan foydalanish mumkin.</p>	<p>1.1. Katta quv vatli iste'mol chilar uchun qo'l lanilishicheklan gan;</p> <p>1.2. Olinadigan elektr energiya tasodifiy xaracterga ega bo'lgan ligi uchunakkum lyator kerak</p> <p>1.3. Qurilmaning narxi yuqoriqoq</p>
2. Shamol energiyasi	2.1. Energiya yetkazilishi tasodifiyligi	<p>2.1. ShEQ larning FIK lari yuqori.</p> <p>2.2. ShEQlarning narxlarini pasay tirish bo'yicha ish lar olib boril moqda</p>	2.1. Qurilmaning narxi yuqori
3. Gidro energiya	<p>3.1. Energiya yetkazilishi malum darajada mutta zamligi.</p> <p>3.2. Ma'lum bir aniq xududdada yig'ilganligi</p> <p>3.3. To'g'on qurish zaruriyati.</p>	<p>3.1. Energiya bilan ta'minlanish exti moli yuqori darajada</p> <p>3.2. Katta quvvat larni ishlab chiqish mumkin.</p>	<p>3.1. Tarqoq iste molchilarga yetka zish kerakligi</p> <p>3.2. Ekologiyaga muayyan bir salbiy ta'siri borligi</p>

QTEM dan foydalanishga to‘siq bo‘lib kelayotgan omillar:

QTEM dan foydalanib ishlab chiqilgan elektr energiyasining narxi an’anaviy usulida ishlab chiqilgan elektr energiyasi narxidan bir necha barobar yuqoriligi;

Qayta tiklanuvchi energiya manbalarga asoslangan texnologiyalarni yuqori sarmoya sig‘imdorligi;

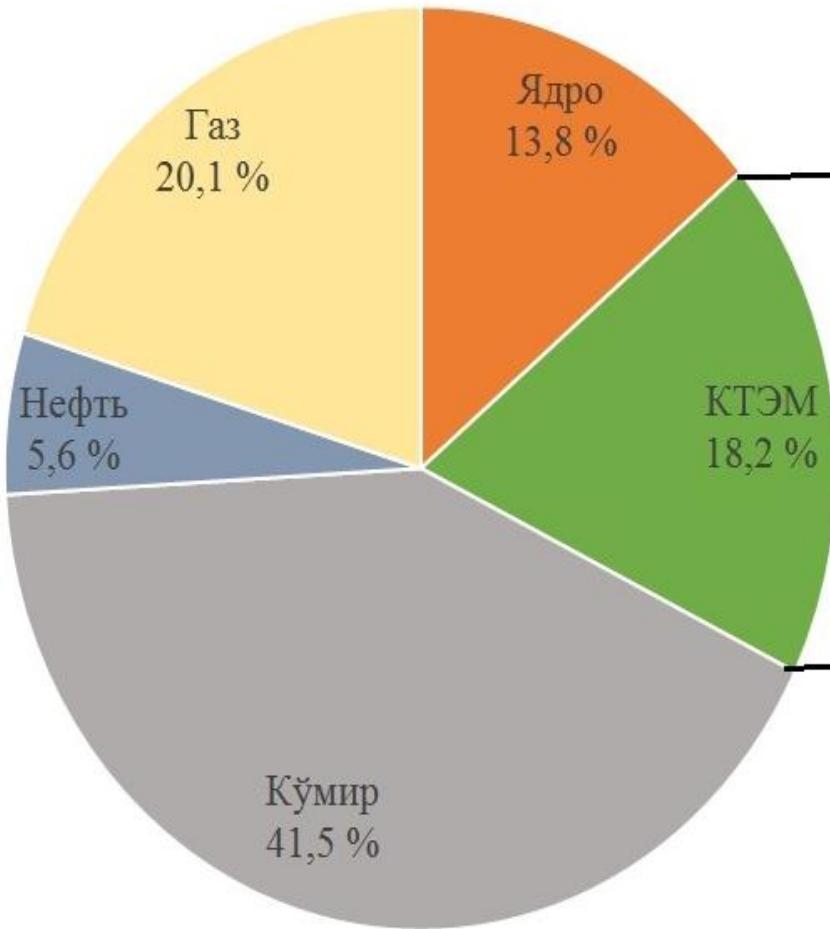
QTEM ning ijtimoiy, energetik, ekologik samaradorligi va boshqa afzalliklari haqida qishloq xo’jaligi energiya ist’molchilari va aholining xabardorligi yetarli darajada emasligi;

QTEMning texnik potensiali yilning fasllarida, faslning oylarida oyning kunlarida, kunning soatlarida o‘zgaruvchanligi va bu o‘zgarish etimollik xarakteriga egaligi;

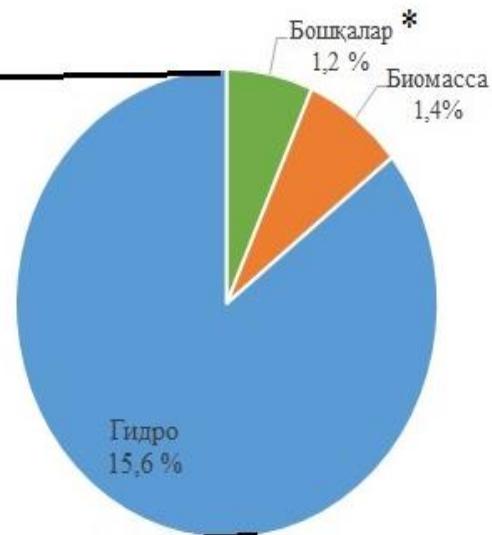
Quyosh radiatsiyasi va shamol oqimi energiyasining solishtirma zichligi kichikligi.

Dunyodagi QTEMlarining potensiali (resurslari)

Energiya turlari	potensiali (resurslari) MVt.suat/yil 10 ³	
	Nazariy	Texnik
Quyosh energiyasi:		
Yer atmosferasining yuqori chegarasida	183000	-
Yer yuzasida	75913	5708
Quruqlik yuzasida	26370	2283
Dunyo okeanlari yuzasida	49543	3425
Shamol energiyasi	1982	21
Geotermal energiya(10 km gacha)		
Quyiluvchi manbalar	34	0,4
Gidrotermal resurslar	1256	137
Petrogeotermal resurslar	34247	2853
Dunyo okeanlari energiyasi		
Sho'rlanganlik gradiyenti	39954	399
Issiqlik(xarorat) gradiyenti	11,5	0,6
Oqim	8	0,14
Suvning ko'tarilishi va tushishi	3	0,8
To'lqinli	3,4	0,13
Quriqlikda	41	4,6
Dunyo okeanida	22	1,7
Organik chiqindilar	2,3	1,4
Gidravlik energiya		
Yirik ochiq suv oqimlari	3,7	1,7
Kichik ochiq suv oqimlari	1,7	0,85
Jami	151482,6	9130,32



19771 ТВт·с



*Geotermal, quyosh, shamol, to‘lqin, oqim va boshqalar.

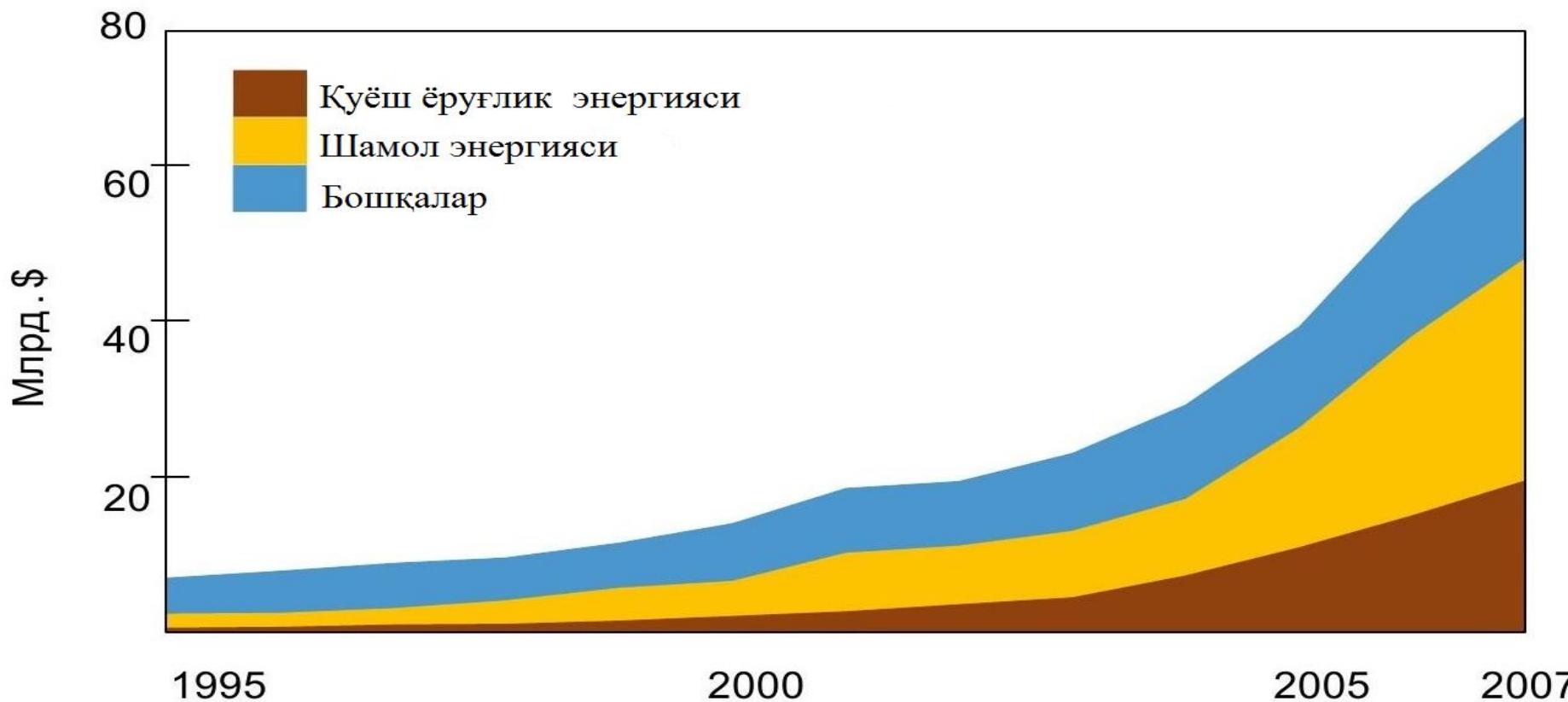
Манба: Halqaro energetika agentligi (HEA)

Jaxon elektr energetikasi balansida QTEM ning ulushi.

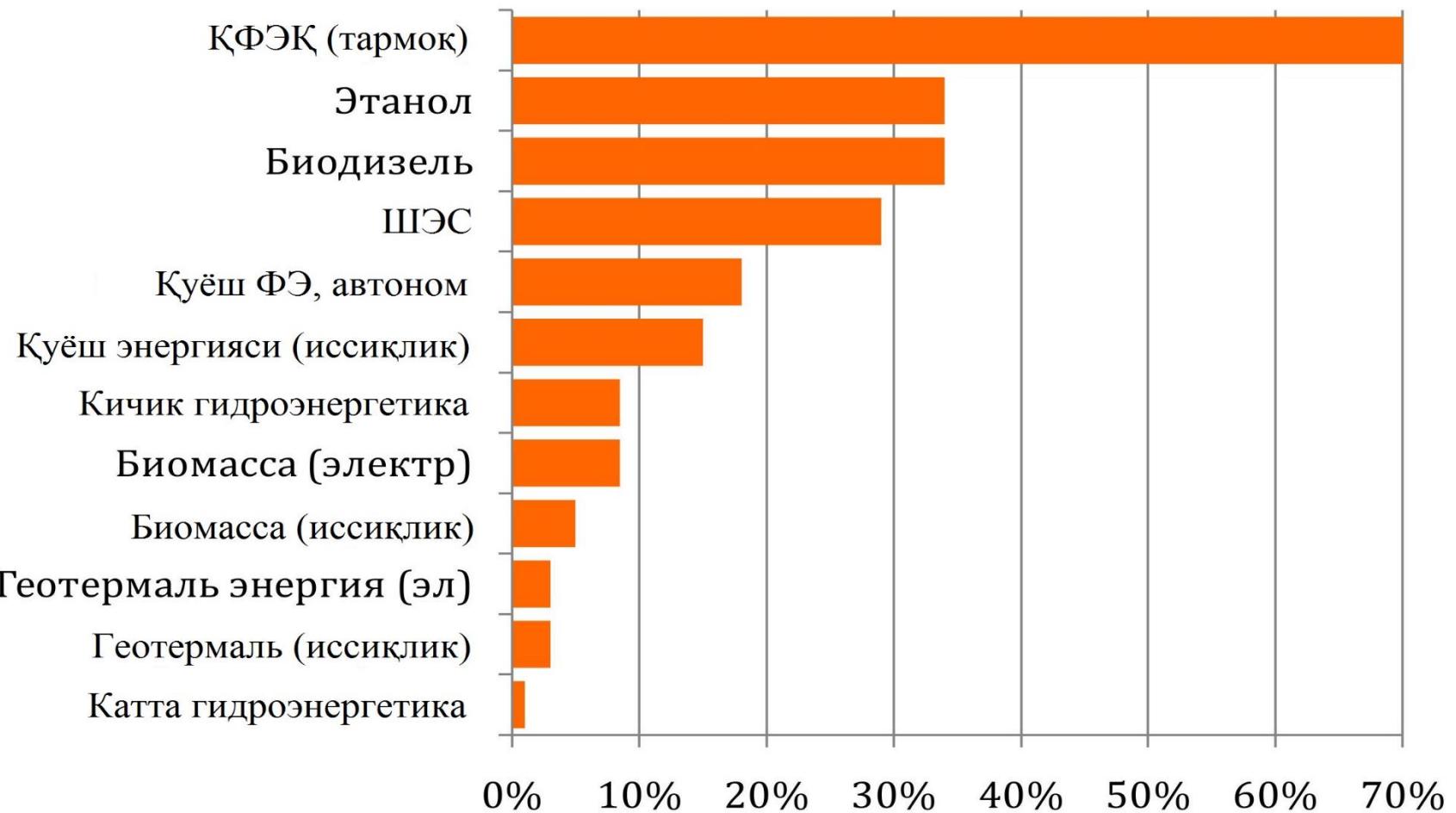
Jahonda va O‘zbekistonda QTEM lardan
foydalanish holati va kelajagi

**1971-2007 yillarda jahonda elektr energiyasini ishlab chiqarish ko‘rsatkichini
o‘zgarishi dinamikasi va unda foydalanilgan yoqilg‘i turlari ulushi (% da).**

Yillar Yoqilg‘i turi	1971	1986	1990	1995	2000	2003	2006	2007
Ko‘mir	40,02	38,74	38,09	37,89	39,1	39,9	41,0	41,5
Neft	20,87	11,92	11,31	9,43	7,92	6,88	5,8	5,6
Tabiiy gaz	13,27	12,53	13,78	14,86	17,41	19,26	20,1	20,1
Atom	2,12	15,86	17,02	17,57	16,86	15,74	14,8	13,8
Gidro	23,03	20,12	18,35	18,79	17,10	16,28	16,0	15,6
QTEM	0,69	0,83	1,45	1,56	1,71	1,91	2,3	2,6
El.ener ishl. chiqarish, TVt.s	5248	10098	11828	13271	15379	16742	18930	19771

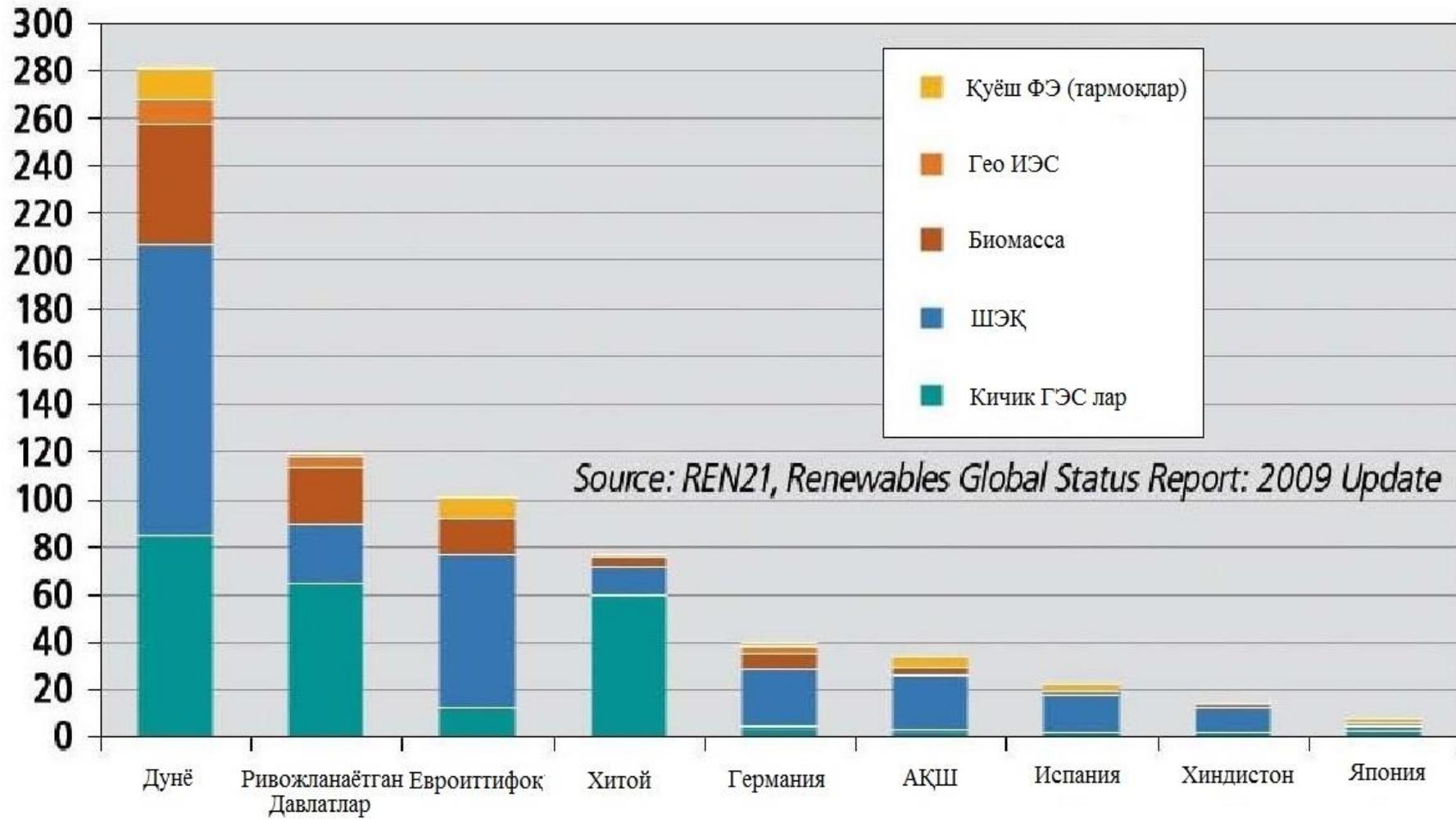


1995-2007 yillarda QTEM rivojlantirishga kiritilayotgan investitsiyaning o‘zgarishi dinamikasi.



2008-yilda QTEM ga asoslangan elektr stansiyalar quvvati.

Ўрнатилган кувват, ГВт



**QTEM qurilmalarining quvvatini mamlakatlar va turlari
bo‘yicha taqsimlanishi.**

2000-2015 yillarda yevropa ittifoqi (YeI) energiya balansida

ko‘mir hisobiga energiya ishlab chiqarish 24% dan 17% ga,

atom yoqilg‘isi hisobiga ishlab chiqarish 22% dan 13% ga pasayishi qayd etilgan.

Shuning bilan birga QTEM hisobiga energiya olish 2% dan 15% ga,

quyosh fotoelektrik qurilmalarda energiya ishlab chiqish ulushi 21 asr boshida 0,2 % ni tashkil etgan bo‘lsa, bugungi kunda 10,5% dan ko‘prog‘ini tashkil etadi.

Bu raqamlar energiya ishlab chiqarishda QTEM salmog‘i ortib borayotganini ko‘rsatadi.

Ayrim Yevropa mamlakatlarida ularning energobalansida QTEM salmoqli ulushiga ega. Masalan, Germaniyada QTEM qurilmalari hisobiga ishlab chiqilgan quvvat aholi jon boshiga 1,1 kVt ga teng va ushbu mamlakat bu ko‘rsatkich bo‘yicha dunyoda birinchi o‘rinda turadi. QTEM hisobiga energiya ishlab chiqarish bahosi an’anaviy qazib olinadigan yoqilg‘ilar hisobiga energiya ishlab chiqarishdan yuqori deb tarqalgan fikrlar barchada bir xil emas va munozaralar talab qiladi. Qolaversa, keyingi 10-15 yilda QTEM hisobiga ishlab chiqilgan energiyaning bahosi jadal pasayib bormoqda.

Xitoy va AQSh da shamol energetik qurilmalarida ishlab chiqarilgan **1.0** kVt.s elektr energiyani bahosi **5,5** sentni tashkil etadi. Bu ayrim ko‘mirda ishlaydigan ES da ishlab chiqilgan elektr energiyaning narxidan past.

Ispaniyada 2017-yilda ko‘mirda ishlaydigan elektr stansiyalarda ishlab chiqarilgan elektr energiyani tannarxi ShEQ da ishlab chiqilgan energiya narxidan yuqori. Yevropada 1 ta ShEQ ning va 1ta Shamol elektr stansiyaning (ShES) quvvatini o‘sish tendansiyasi shakllanib bormoqda. ShEQning quvvati 100 kVtdan 8 MVtga yetdi. Dunyoda quvvati 500 MVt 22 ta ShES ishlab keladi.

Quvvati 6,8 GVT bo‘lgan eng katta ShES Xitoyda ishlatilib kelinadi.

Fotoelektrk stansiyalarda ishlab chiqilgan elektr energiyaning tannarxi eng yuqori, uning maksimal qiymati 21 sent/kVt·s.

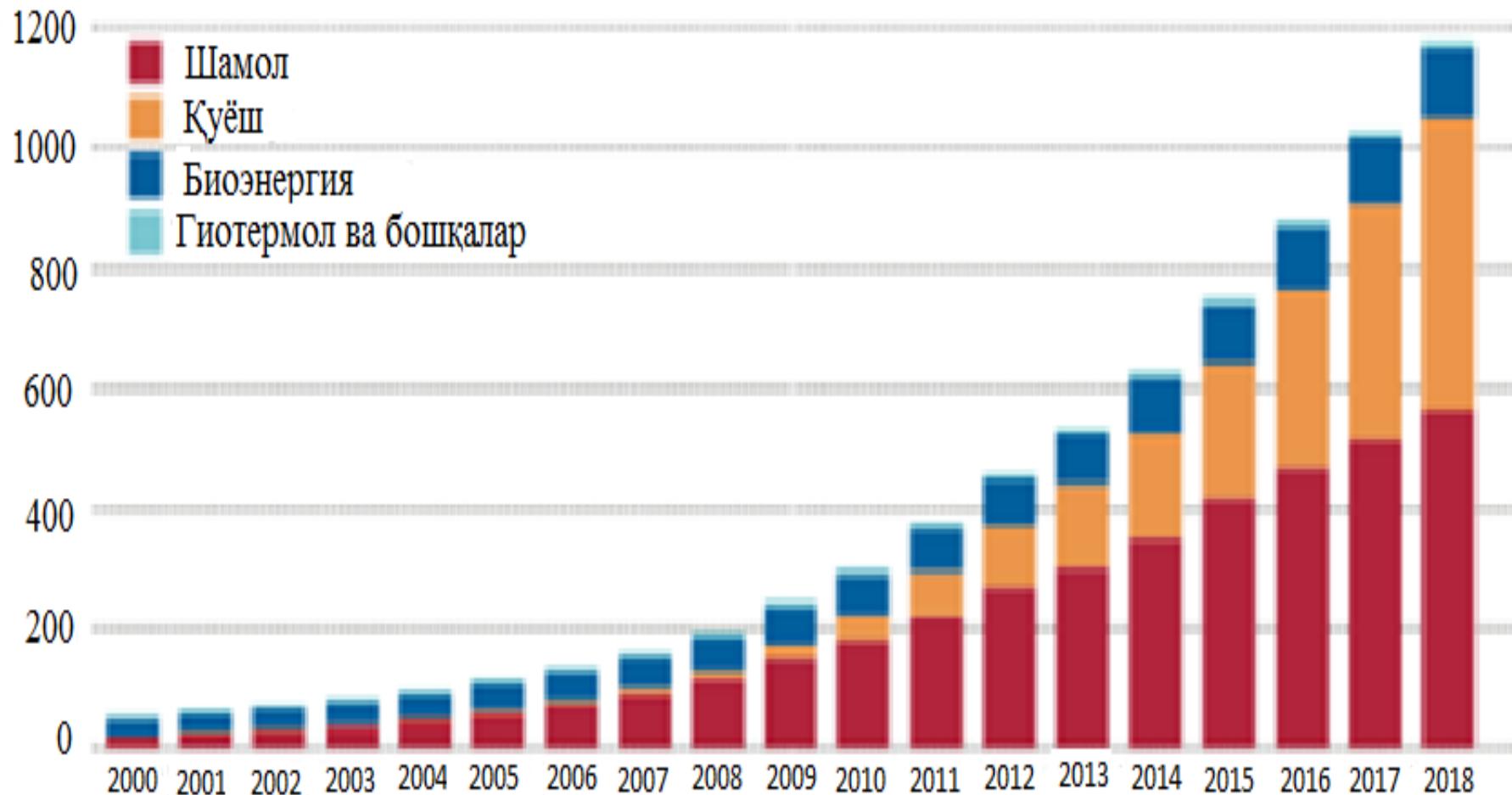
Keyingi yillarda uni pasayishi kuzatilmoxda va ushbu ko‘rsatkich Xitoyda 10 sent, Hindistonda 8 sentni tashkil etadi.

Xalqaro energetika agentligining(XEAning) baholashiga ko‘ra 2050 yilga jahon energetika balansida QTEM ning ulushi 25% yetishi ko‘zda tutilgan.

Dunyoda QTEMdan foydalanishni rivojlantirish ikkita asosiy faktor bilan bog‘liq:

birinchisi energoresurslar importidan xoli bo‘lish,
ikkinchidan atrof muhitni ifloslanishi – karbonat angidrid gaz (SO_2) bilan ifloslanishini kamaytirish.

ГВт



2000-2018 yillarda dunyo bo'yicha QTEM o'rnatilgan quvvati o'zgarish dinamikasi.

2000-2008 yillarda Rossiyada QTEM asosida elektr energiya ishlab chiqarish, mln. kVT.s

	2000	2001	2002	2003	2008
Yirik GES	164000				169000
Shamol elektr stansiya	2,917	4,120	6,650	8,832	5,235
Geotermal elektr stansiya	58,2	91,2	149,1	313,1	446,5
Kichik GES	2301,2	2371,2	2413,0	2276,7	3178,5
Biomassa hisobiga issiqlik	1895,3	2226,9	2426,5	4750,3	5941,5
Umumiy	4257,6	4693,4	4995,2	7248,9	9571,3
ESda ishlab chiqarilgan el.energ	876000	888000	892000	916000	1033327
QTEM ulushi , % da	0,50	0,53	0,56	0,60	0,92

Rossiyada 2000-2008 yillarda QTEM dan foydalanib energiya ishlab chiqarish ko'rsatkichlari, ming Gkal

Qurulmani turi	2000	2001	2002	2003	2008
Biomassa asosida IES	8900	9720	10668	15550	14394
Biomassa asosida kichik katyolniy	45000	46000	46500	48000	47600
Quyosh kollektorlari	30,0	31,0	32,0	33,0	25,0
Issiqlik nasoslari	60	70	80	100	130
Chiqindilarni qayta ishlash zavodi va uskunalar	100	100	110	120	130
Biogaz qurulmalari	20	20	20	20	35
Issiqlik ta'minoti giotermal tizimi	215	200	200	190	200
Jami	54305	56122	57580	57475	62514
Issiqlik energiyasi yetkazib berish, G kal (kommunal – xizmatlar tizimidan tashqari)	1610	16250	1628	1429	1604
QTE umumiyl, %	3,37	3,45	3,5	3,5	3,9

QTEM dan foydalanib energiya ishlab chiqarishni 2030 yilgacha o‘zgarishi dinamikasi (bashorat.)

Energiya manba turi	2004	2030	O’sish (marotaba)
Elektr energiya ishlab chiqarish (TVt-s)	3179	7775	>2
Suv energiyasi	2810	4903	<2
Biomassa	227	983	>4
Shamol energetikasi	82	1440	18
Quyosh fotoenergetika	4	238	60
Geotermal energiya	56	185	>3
Suvning ko‘tarish va to‘lqin energiyasi	<1	25	46
Bioyoqilg‘i (Mt.n.e.)	15	147	10
Geotermol issiqlik	4,4	25	6
Quyosh issiqlik kollektori	6,6	64	10

2005-2020 yillarda Rossiyada QTEM ga asoslangan qurilmalar hisobiga energiya ishlab chiqish keltirilgan.

Stansiya turi		2005	2010	2015	2020
GES, o‘rnatilgan quvvati <25 MVt	Mlrd, kVt-s	2,8	3,5	10,0	20,0
	MVT	680	850	2430	4800
Shamol EQ	Mlrd, kVt-s	0,0097	0,21	2,6	17,5
	MVT	12	120	1500	7000
Geotermal	Mlrd, kVt-s	0,4	0,6	2,0	5,0
	MVT	71	90	300	750
Issiqlik ES (biomassa)	Mlrd, kVt-s	5,2	13,5	22,0	34,9
	MVT	1413	2800	5000	7850
Suv ko‘tarilishi	Mlrd, kVt-s	0,00	0,00	0,024	2,3
	MVT	1,5	1,5	12	4500
Quyosh	Mlrd, kVt-s	0,00002	0,00003	0,002	0,018
	MVT	0,02	0,02	1,5	12,1
Boshqalari	Mlrd, kVt-s	0	0	0,08	0,5
	MVT	0	0	20	250
QTEM (katta GES lar hisobga olimmag'an)	%	0,9%	1,5%	2,5%	4,5%

Atom Yevropada «yashil» deb tan olindi

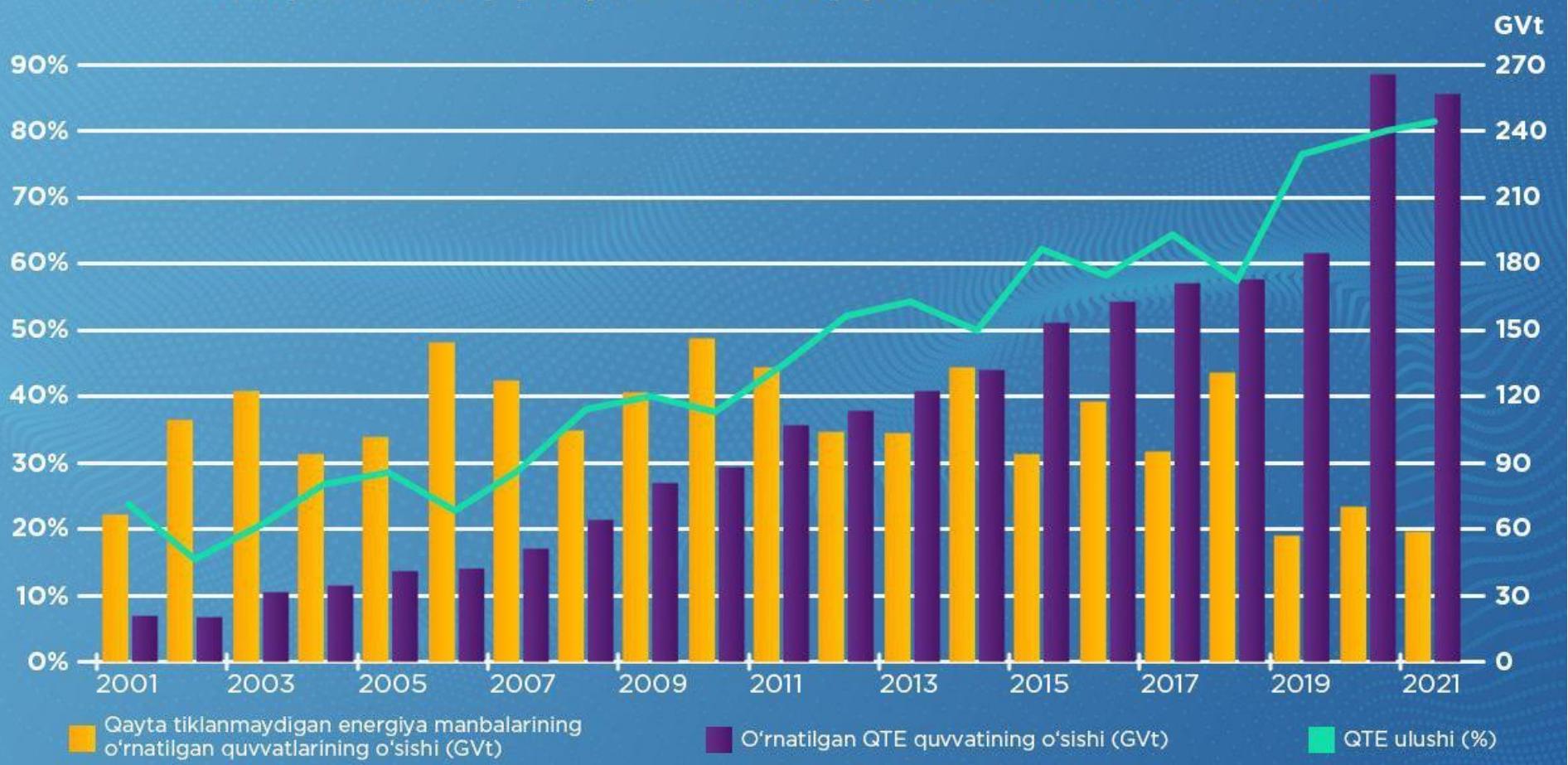
Yevropa Komissiyasi atom va gaz energiyasini uglerodsiz iqtisodiyot sari harakatlanishga yordam beradigan «yashil» energiya manbalari sifatida belgiladi.

2022 yil 2 fevralda qabul qilingan «YeI taksonomiyasi»ga ko‘ra, atom elektr stansiyalariga 2045 yilgacha, gaz infratuzilmasiga esa 2030 yilgacha yangi sarmoya kiritishga ruxsat berildi.

Yevropa Komissiyasi tomonidan qabul qilingan hujjat, xususiy sarmoyadorlar uchun Bryussel tavsiya qilayotgan sohalarga sarmoya kiritish qo‘llanmasi bo‘lishi kerak.

Atom va gaz energiyasi Yevropa Ittifoqining iqlimi va tabiiy maqsadlariga mos keladi. Ushbu qaror energiyaning eng «iflos» turlaridan, masalan, ko‘mir ishlab chiqarishdan iqlimga zarar yetkazmaydigan kelajakka o‘tishni tezlashtiradi, deyiladi hujjatda.

Dunyoda energiya quvvatlarining yillik o'sishida QTE ulushi



Dunyoda quyosh energetikasining rivojlanishi, 2021-2031 y.



Quyosh energetikasining rivojlanishi



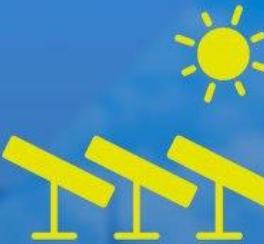
QUYOSH VA SHAMOL ENERGETIKASINING 2019-YILDA DUNYO BO'YICHA ULUSHI



SHAMOL ENERGETIKASI

5,44%

UMUMIY ISHLAB CHIQARISH
HAJMIDAGI ULUSHI



QUYOSH ENERGIYASI

2,71%

UMUMIY ISHLAB CHIQARISH
HAJMIDAGI ULUSHI

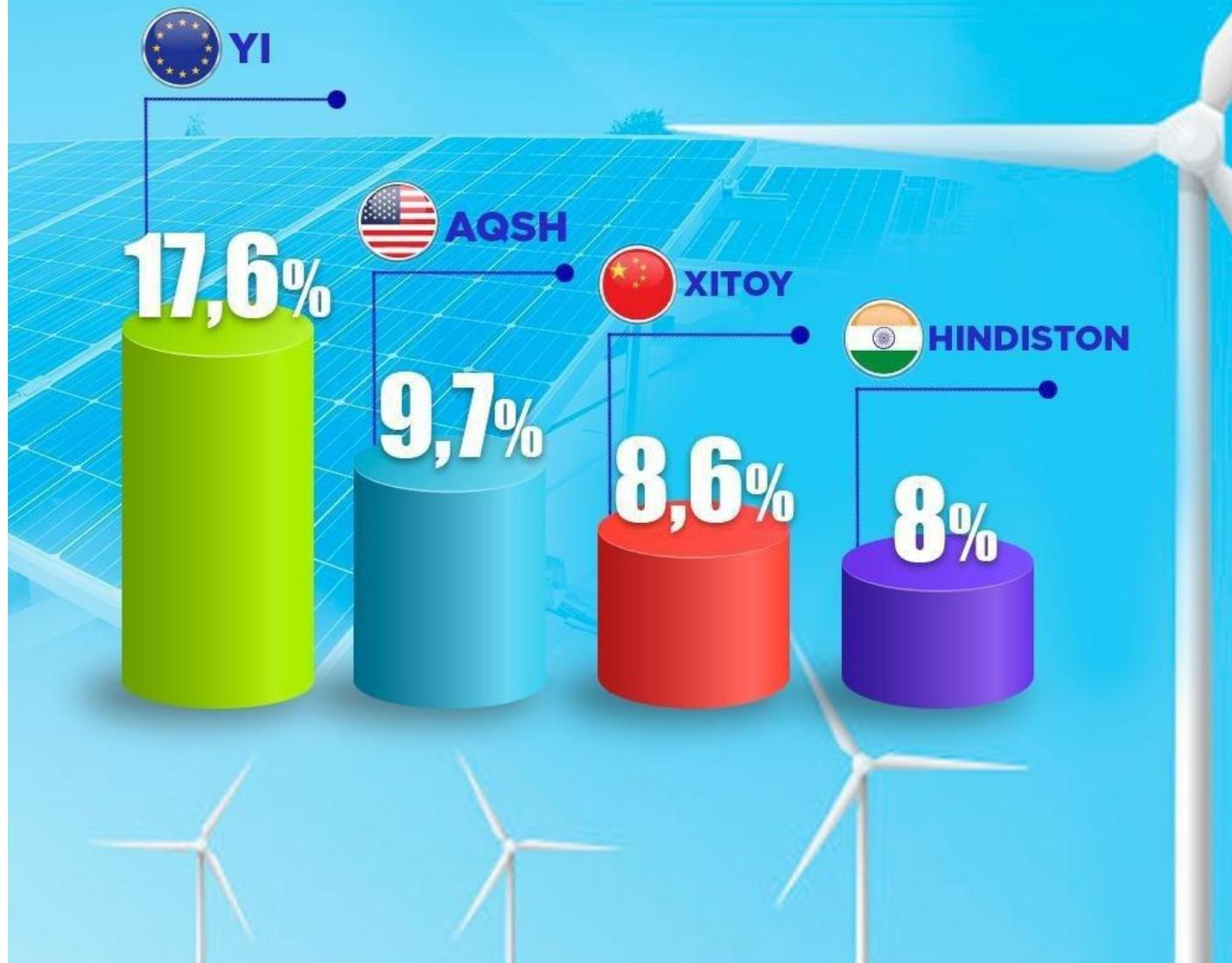
JAHONDAGI QUYOSH VA SHAMOL ELEKTR STANSIYALARI
ISHLAB CHIQARISH HAJMINING ORTISHI

+270 TVt/soat

JAHON ELEKTR ENERGIYASI ISHLAB
CHIQARILISHIDAGI ULUSHI

8,15% (+15%)

2019-YILDA ELEKTR ENERGIYASINI ISHLAB CHIQARILISHIDA QUYOSH HAMDA SHAMOL ENERGIYASINING ULUSHI



Aholisi 8 500 000 nafar odamni tashkil qiluvchi Shveytsariyada 50% dan ortiq energiya quvvatini gidro elektrostansiyalar yordamida, qolganini esa – atom elektrostansiyalari orqali ishlab chiqariladi. Shuning evaziga mamlakatning energetik sohasida CO₂ chiqindisi deyarli hosil bo'lmaydi.

*Aholisi 357.050 nafar
odamni tashkil etuvchi
Islandiyada 80% energiya
qayta tiklanuvchi manbalar
hisobiga hosil qilinadi.
Shundan muzliklar va
ulardan oqib chiquvchi
toshqin daryolar evaziga
75%i gidroenergetikaga
to‘g‘ri keladi, geotermal
manbalar esa 25%
energiyani ishlab
chiqaradi.*

**Islandiya asosiy energiyani qayta
tiklanuvchi manbalardan oladi.**





**Norvegiyada iste'mol
qilinadigan energiyaning
99% gidroelektrostansiyalarda
ishlab chiqariladi.
Bu Yer yuzidagi eng katta
ko'rsatkich**

ISHLAB CHIQARILISH HAJMI BO‘YICHA 2019-YILDA JAHONNING ENG YIRIK ELEKTR ENERGIYA MANBALARI:



KO‘MIR
35,18%



TABIY GAZ
23,52%



GIDROENERGETIKA
16,54%



TINCH ATOM
10,52%



SHAMOL ENERGETIKASI
5,44%



BOSHQA
QAZILMA YOQILG‘I
3,47%



QUYOSH
ENERGIYASI
2,71%



BIOMASSA VA
CHIQINDILAR
2,24%



BOSHQA QAYTA
YANGILANUVCHI
MANBALAR
0,4%

O'zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya manbalari potensiali, ulardan foydalanish holati va istiqbollari.

QTEM ning an'anaviy turlaridan yurtimizda qadim-qadimdan foydalanib kelingan.

Suv resurslaridan (katta gidroenergetikada),

biomassadan (yog'och, o'tin, go'zapoya, tezak va boshqalar) yoqilg'i sifatida to'g'ridanto'g'ri yoqib issiqlik jarayonlarda,

quyosh energiyasidan uylarni isitishda, mahsulotlarni quritish va xokazolarda,

shamol energiyasidan suv ko'tarishda, shamol un tegirmonlarda foydalanilib kelingan.

O'zbekistonda QTEM potensiali

Qayta tiklanuvchi ener giya manbalari turlari	Yalpi potensial		Texnik potensial			O'zlash tirgan potens
	mln.t. n.e	MVt.s	mln.t n.e	MVt.s	mln. t.n.e	MVt.s
Quyosh energiyasi	50973	$592,9 \times 10^9$	176,8	$2,08 \times 10^9$	-	-
Shamol energiyasi	2,2	$25,6 \times 10^6$	0,4	$4,7 \times 10^6$	-	-
Gidroenergiya	9,2	107×10^6	1,8	21×10^6	0,6	7×10^6
Biomassalar energiyasi	10,8	$125,7 \times 10^6$	4,7	$54,7 \times 10^6$	-	-
Geoterm. energiyasi	suv	0,4	$4,7 \times 10^6$	-	-	-
JAMI	50984,6	593×10^9	179,0	$2,1 \times 10^9$	0,6	7×10^6

Izox: mln.t.n.e. – million tonna neft ekvivalenti; MVt.s – megavatt soat.

O'zbekistonda quyosh elektr stansiyalarini keng qo'llanishiga to'sqinlik qiluvchi quyidagi omillar bor:

- qurilmalar asosan chet davlatlardan sotib olib kelinishi, bahosining yuqoriligi;
- fotoelektr stansiyalarining foydali ish koeffitsiyentining pastligi (FIK- 24 %);
- O'zbekiston iqlim sharoitida quyosh fotoelektrik o'zgartirgich yuzasini ifloslanish darajasi va yoz mavsumlarda havo xaroratining yuqoriligi natijasida quyosh elektr stansiyaning FIK keskin pasayib ketish xolatlari yuz berishi.

“O’zbekiston respublikasi past-uglerodli rivojlanish Strategiyasi”ga binoan 2030 -yilga:

Quyosh elektr stansiyalari (QES) quvvatini 2 GVT ga (energiya ishlab chiqarishni 5 mlrd kVt.s ga) yetkazish;

Gidroenergetikada quvvatini 938 MVt ga oshirilishish (qo’shimcha 2,599 mlrd kVt.s energiya ishlab chiqish);

biogaz qurilmalar quvvatini 465 MVtg yetkazishga (3,72 milliard kVt.s energiya ishlab chiqish);

shamol energetik qurilmalar quvvati 40 MVt ga (energiya ishlab chiqarishni 80 mln. kVt.s ga) yetkazilishi ko’zda tutilgan.

Umuman olganda O'zbekistonda QTEM lardan foydalanish quyidagi omillar asosida olib borilmoqda:

- QTEM lar resurslarini borligi;
- Qayta tiklanuvchi energiyasini elektr va issiqlik energiyasiga aylantiruvchi texnologiya va texnik jihozlar borligi;
- Mahalliy resurslarning potensiali;
- Turli xil regionlarni energiya bilan ta'minlanganligi va hokazolar.

So‘nggi yillarda Energetika vazirligi va vazirlik tizimidagi tashkilotlar tomonidan amalga oshirilgan yirik ishlar

Ishga tushirilgan elektr stansiyalar

Olib borilgan ishlar natijasida 2021 yilda Navoiy viloyatida birinchi yirik quyosh fotoelektr stansiyasi ishga tushirildi. Bu ham o‘z navbatida mamlakatimiz taraqqiyotida tarixiy jarayon hisoblanadi.

Birgina joriy yilning o‘tgan 5 oyida (yanvar-may) yurtimizning 4 ta viloyatida 5 ta yangi issiqlik va 1 ta quyosh fotoelektr stansiyasi ishga tushirildi, yil yakuniga qadar 1 ta issiqlik elektr stansiyasi ishga tushiriladi.

Shunday qilib, bu borada oxirgi 5 yilda elektr energiyasini ishlab chiqarish bo‘yicha yaratilgan yangi quvvatlar hajmi 5 000 megavattdan oshdi. Bu avvalgi 25 yilga nisbatan 1,5 barobarga ko‘pni tashkil qildi.

Sohada yana bir tarixiy qadam tashlashdi

Ya’ni, O’zbekiston tarixida birinchi marta aholi xonadonida o’rnatilgan quyosh panellari yordamida ishlab chiqarilgan elektr energiyasini davlat tomonidan sotib olish amaliyoti yo‘lga qo‘yildi.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari rivojlantirilmoqda

Yangi O’zbekistonning 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan taraqqiyot strategiyasiga asosan yurtimizda quyosh va shamol elektr stansiyalari quvvatini 8 000 megavattga, gidroelektr stansiyalar quvvatini esa 2 920 megavattga (jami 10 920 megavatt) yetkazish belgilandi. Bu ham Yangi O’zbekiston taraqqiyotida “Yashil energetika”ni rivojlantirish borasidagi dastlabki, lekin dadil qadamlaridan biri bo‘lmoqda!

Quyosh energiyasi.

Navoiy viloyati hududida 100 Megavatt quvvatli quyosh fotoelektr stansiyasi qurilishi bo‘yicha sinov loyihasi tayyor bo‘lgan. Kelajakda quyosh elektr stansiyalarining belgilangan quvvatini 2000 Megavatt (2 GigaVatt)ga yetkazish rejalashtirilgan. 2030 yilga qadar quyosh energiyasi ishlab chiqarishning umumiyligi quvvatini 7000 Megavattga qadar ko‘tarish reja qilinmoqda.

Shamol energiyasi.

Birlashgan Arab Amirliklarining “Masdar” kompaniyasi bilan hamkorlikda G2G (government to government) tamoyili asosida umumiyligi quvvati 500 Megavattni tashkil etuvchi shamol elektr stansiyalarini qurish reja qilingan. Ekspertlarning baholashicha, shamol energiyasini ishlab chiqarish uchun Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Buxoro va Navoiy viloyatlari eng maqbul sharoitli joylar hisoblanadi.

O'zbekistonda GES quvvati 2026 yilga borib 868 MVtga oshadi

2022-2026 yillarda mamlakatni rivojlantirish strategiyasiga ko'ra, O'zbekistonda 15 ta yangi GES quriladi, 5 ta mavjud GES esa modernizatsiya qilinadi. Buning yordamida 868 MVt qo'shimcha quvvat paydo bo'ladi.

© 2022 yilda Samarqand, Surxondaryo va Toshkent viloyatlarida umumiyligi quvvati 173 MVt bo'lgan 7 ta GES quriladi.

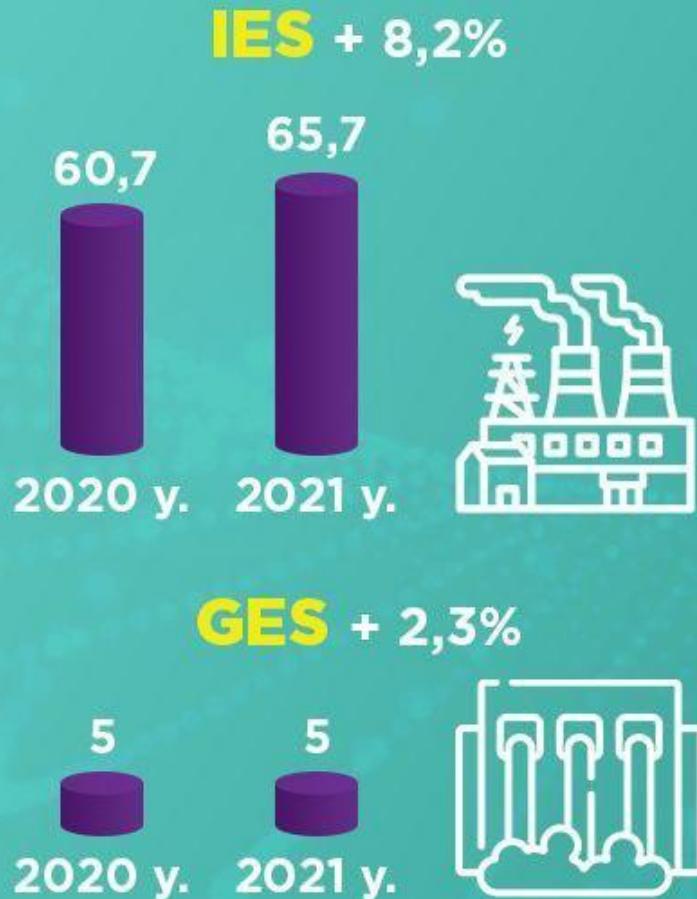
© 2023 yilda umumiyligi quvvati 29 MVt bo'lgan, Toshkent viloyatida bitta, Qashqadaryo va Andijon viloyatlarida 2 ta, GESni modernizatsiya qilish ishlari yakunlanadi.

© 2024 yilda Andijon, Namangan, Surxondaryo va Toshkent viloyatlaridagi umumiyligi quvvati 122 MVt bo'lgan 4 ta GESni modernizatsiya qilish ishlari yakunlanadi.

© 2025-2026 yillarda Qashqadaryo va Toshkent viloyatlarida umumiyligi quvvati 544 MVt bo'lgan 4 ta GES ishgaga tushiriladi.

2020-2021 yillarda elektr energiyasi ishlab chiqarishning o'sish sur'ati

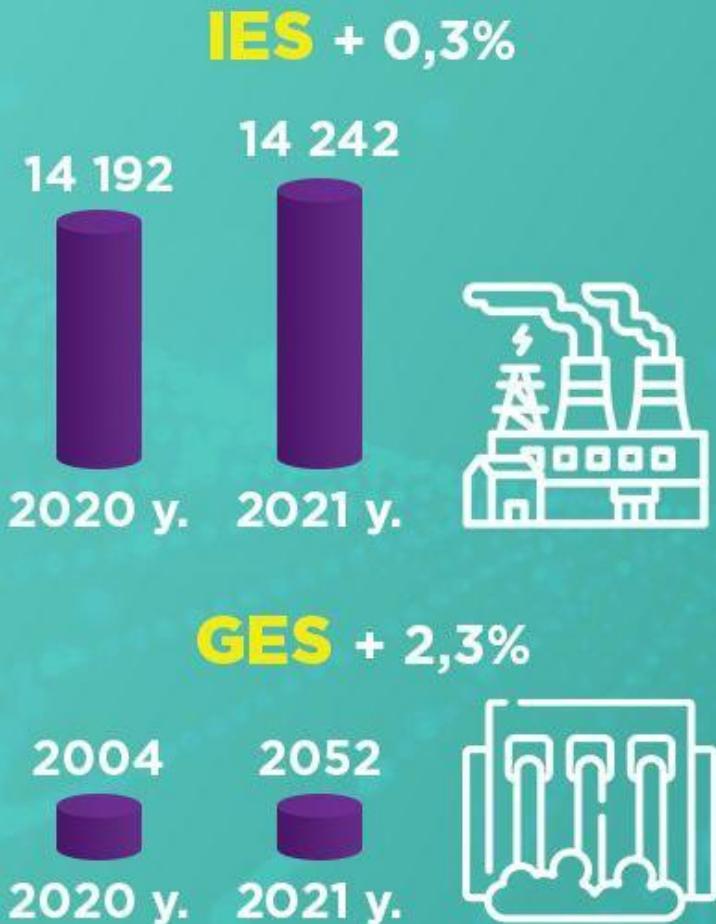
Ishlab chiqarish, mlrd kVt*s



O'zbekiston elektr stansiyalarining
umumiyl o'rnatilgan quvvati
2020 y. - 66,4 mlrd kV*s
2021 y. - 71,3 mlrd kV*s
+7,3%

2020-2021 yillarda elektr stansiyalardagi o'rnatilgan quvvatlarining o'sish sur'atlari

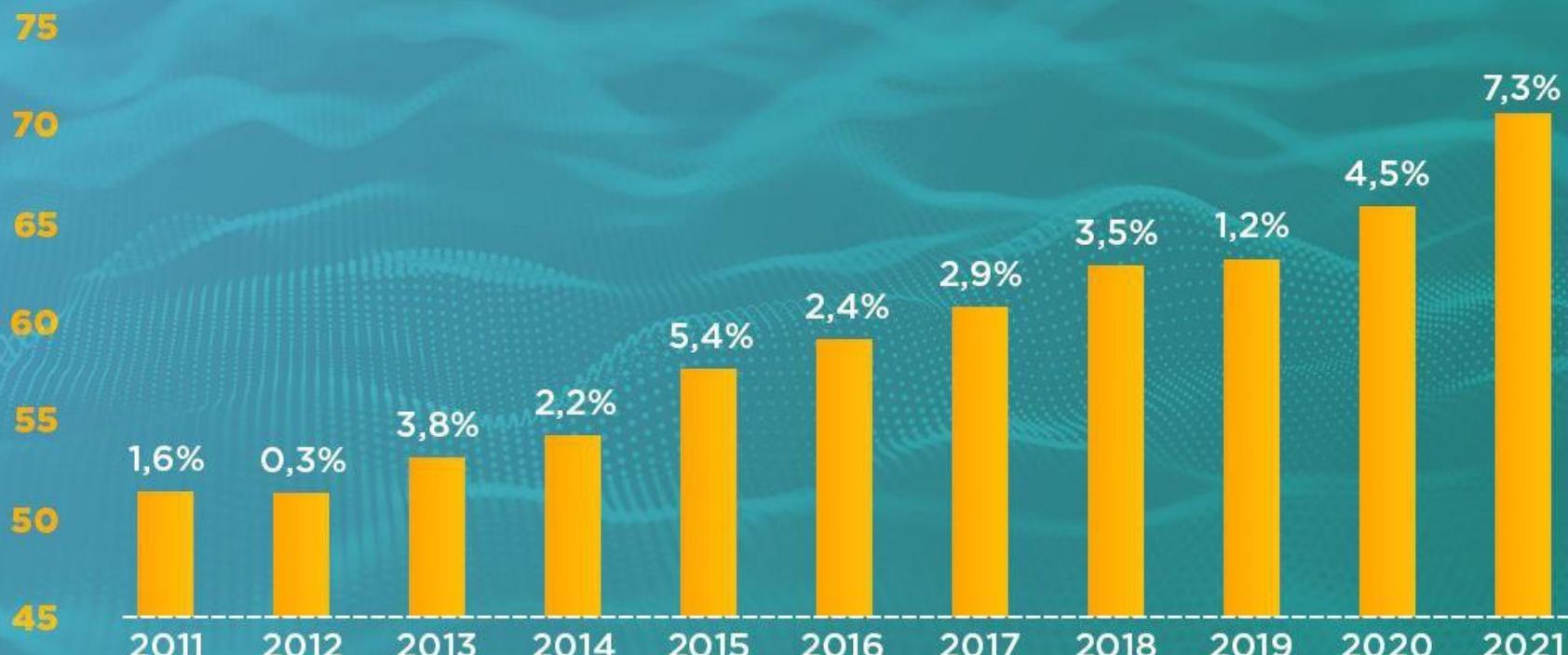
O'rnatilgan quvvat, MVt



O'zbekiston elektr stansiyalarining umumiy o'rnatilgan quvvati
2020 y. - 16 330 MVt
2021 y. - 16 527 MVt
+1,2%

O'zbekistonda elektr energiya ishlab chiqarish

Ishlab chiqarish hajmi, mlrd kVt•s



Manba: Energetika vazirligi

O'ZBEKISTONNING ISSIQLIK VA GIDROELEKTR STANSIYALARI

ISSIQLIK ELEKTR
STANSIYALARI **11** (8 TA IES, 3 TA IEM).

BELGILANGAN
QUVVATI **13,5** GVT.

2019-YILDA
56,4 MILLIARD KVT/SOAT
ELEKTR ENERGIYASI
ISHLAB CHIQARILDI.

GIDROELEKTR STANSIYALAR
12 TASI YIRIK TURDAGI (1684 MVT)
28 TASI KICHIK TURDAGI
(247 MVT) HAMDA
1 TASI MIKRO GES.

42 TA GES,
ULARDAN

UMUMIY
BELGILANGAN
QUVVATI
1,93 GVT.

2019-YILDA
6,5 MILLIARD KVT/SOAT
ELEKTR ENERGIYASI
ISHLAB CHIQARILDI.

O'ZBEKISTON GIDROELEKTR STANSIYALARI

BELGILANGAN QUVVATI

"O'rta Chirchiq GESlar kaskadi" – 951 MVt

"Chirchiq GESlar kaskadi" – 192 MVt

"Tuyamo'yin GES" – 150 MVt

"Andijon GES" – 140 MVt

"Farhod GES" – 126 MVt

"Quyi Bo'zsuv GESlar kaskadi" – 50,9 MVt

"Andijon GES-2" – 50 MVt

"Hisorak GES" – 45 MVt

"Qodiriya GESlar kaskadi" – 44,6 MVt

"Samarqand GESlar kaskadi" – 43,1 MVt

"To'palang GES" – 30 MVt

"Toshkent GESlar kaskadi" – 29 MVt

"Shahrixon GESlar kaskadi" – 28,6 MVt

"Ohangaron GES" – 21 MVt

"Katta Farg'ona kanalida
Kichik GESlar kaskadi" – 12 MVt

"Tuyabo'g'oz GES" – 11,4 MVt

"Kudosh GES" – 5 MVt

"Ertoshsoy" GES" – 2 MVt

"Zomin mikro GES" – 0,2 MVt

O'zbekiston o'z AESiga ega bo'l shidan nima foyda?

- Umumiy energobalansga

2,4 Gvt

elektr energiyasi
qo'shiladi

- Yiliga

3 000 000 000 m³

dan ortiq tabiiy gazni tejaydi

- Qurilishga

8 000

nafardan ortiq inson jalb etilgan



- Amalda qo'llash davrida

2 000

nafar inson



- Zararli gazlarning atrof-muhitni ifoslantirish darajasining yillik kamayishi



14 000 000

tonnagacha karbonad
angidrid gazi



36 000 tonna

dioksid azoti



- Qurilajak joyning iqtisodiy va ijtimoiy rivojiga ijobiy ta'siri



O'ZBEKISTON KELAJAGIDAGI AESNING TASHQI T'ASIRLARGA CHIDLAMILIGI



**73 M/S DOVUL
VA QUYUN**
(FUJITA SHKALASI
BO'YICHA F3.6)



**OG'IR TIJORAT
SAMOLYOTNING
QULASHI**



**FRONTDAGI 30 KPA
BOSIMGA TANG
TO'LQIN ZARBI**



**>0,01% TA'MINLANGAN DARAJADAGI
SUV BOSISHI**



MSK-64 SHKALASI BO'YICHA MP 3-8 BALL

O'ZBEKISTON AESINING ELEKTR QUVVATI 2,4 GIGAVATTNI TASHKIL ETADI.



QTEM ni amaliy foydalanish uchun kerakli energiyaga o‘zgartirish asoslari

QTEM ni asosan quyidagi turlarga ajratiladi:

1. Daryo oqimlarining gidravlik energiyasi;
2. Dengiz to‘lqinlaridan, oqimidan va dengiz suvlarini ko‘tarilishidan xosil bo‘ladigan past potensialli gidravlik energiya;
3. Shamol oqimidan xosil bo‘luvchi energiya;
4. Quyosh nuridan xosil bo‘luvchi energiya (issiqlik, nur sochib turadigan);
5. Okeanning issiqlik energiyasi;
6. Geotermal energiya;
7. Biomassa energiyasi.

Barcha tur QTEM ga quyidagi umumiy **jixatlar xos**:

- tabiatda xor doim mavjud, ularni xosil qilish uchun maxsus vositalar va inson aralashuvi talab etilmaydi.;
- ular asosida issiqlik yoki elektr energiya ishlab chiqaruvchi elektr uskunalarni yaratilishida xarajatlar tuzilmasida yoqilg‘i komponenti yo‘q;
- atrof muxitga kam zarar keltiradi, ya’ni atrof muxitga qo‘sishimcha chiqindi chiqarmaydi yoki energiya sarflamaydi.

Quyidagi xususiyatlar barcha QTEM ga xos:

- energiyaning solishtirma zichligini pastligi (bir birlik uzunlikka, yuzaga va h. k), xususan xududlar bo‘ylab
- bir vaqtda energiya xosil bo‘lmasligi, xamda birday taqsimlanmasligi (uzunlik birligiga, yuzaga nisbatan va xakazo) jumladan yer yuzasida quyosh radiatsisi uchun yillik o‘rtacha qiymati $158-250 \text{ vt/m}^2$, shamol energiyasi uchun 100 Vt/m^2 dan (tezligi 5 m/s bo‘lganda) 5000 Vt/m^2 gacha (shamol tezligi 20 m/s bo‘lganda);
- energiyani kiritilishi va taqsimlanishini xududiy va vaqt buyicha bir xilmasligi;
- tabiat omillariga o‘ta bog‘liqligi va energiya berishning diskretligi (uzuk-uzukligi);
- katta material va shunga mos mablag‘ hajmdorlik;
- energiya jamlash va yirik elektr stansiyalar barpo etishning qiyinligi;
- ulardan energiya markazidan uzoq joylashgan xududlarda maxalliy istemolchilarni elektr bilan ta’minlashda foydalanish imkonini yuqoriligi.
- atrof muxitga katta salbiy ta’siri ko‘rsatmasligi va hakozalar.

Yuqoridagi **QTEM** lariga xos umumiy jihatlar ulardan foydalanish usullarini va texnik yechimlarini qabul qilishda muhim rol o‘ynaydi. QTEM vaqt davomida yangilanib (o‘zgarib) turishini hisobga olib ularning potensiallari bir yillik kattalik bo‘yicha ifodalanadi.

QTEM larning resurslari potensial (yalpi-nazariy), texnik va iqtisodiy tushunchalar orqali ifodalanadi.

QTEMning iqtisodiy potensiali uning texnik potensialida ma’lum bo‘ladi va ko‘rib chiqilayotgan davrda maqsadga muvofiq ravishda iqtisodiy tejamkorlik bilan foydalanishni ko‘zda tutadi.

Quyosh energiyasi.

Yer yuzida eng kuchli energiya manbai quyosh nurlanishi uning nurlanish energiyasi 4×10^{28} Vt ni tashkil qiladi. Quyosh energiyasi oqimining yer sirtiga yetib kelgan yillik miqdori 1.4 kVt/m^2 ni tashkil qiladi /96, 207/. Quyosh nurlanish energiyasining anchagina miqdori atmosferada tutib qolinadi va yer yuzida quyosh nurlanish energiyasi $0.2\text{-}1 \text{ kVt/m}^2$ -ni tashkil qiladi. Bu raqam taqribiy bo‘lib ko‘pgina omillarga bog‘liq bo‘ladi. Quyoshning nurlanish energiyasi yil fasllari va sutka soatlariga, yer atmosferasi holatiga, ob-havo sharoitiga va boshqa omillarga bog‘liq bo‘ladi. Quyosh nurlari atmosferadan o‘tishda qisman yutiladi, qaytadi va qolgan qismi o‘tib atmosferadan yer sirti yuzasiga tushadi. Yer sirtida ham quyosh nurlari qisman yutiladi va qaytadi. Qaytgan nurlar butun atmosfera bo‘ylab tarqaladi. Shunday qilib yer sirtiga yetib kelgan quyosh nurlari ikki tashkil etuvchisidan iborat bo‘ladi to‘g‘ridan-to‘g‘ri tushgan va sochilgan nurlar, ularni yig‘indisi jami quyosh nurlanish energiyasini tashkil qiladi va to‘g‘ri va sochilgan quyosh nurlanishlarining birgalikdagi ta’siriga ekvivalent bo‘ladi. Quyosh energiyasining asosiy energetik ko‘rsatkichi nurlanish intensivligi (vt/m^2) va sutkalik solishtirma energiya yig‘indisi (Vt.s/m^2).

Quyosh radiatsiyasidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri va bilvosita foydalanish texnologiyalari mavjud:

To‘g‘ridan to‘g‘ri foydalanish quyosh radiatsiyasini issiqlik, fotoelektrik va termoelektrik usullarda o‘zgartirib qo‘llashga asoslangan.

Bilvosita foydalanish uni suv energiyasi, okeanlarning issiqlik energiyasi, o‘simliklar biomassasi energetik zaxirasi, gidroenergiya va boshqa ikkilamchi ko‘rinishi (namoyon bo‘lishi).

Bioyoqilg‘idan foydalanish quyidagi afzaliklarga ega:

- Biomassadan yoqilg‘i olish qurilmalari boshqa QTEM lardagi o‘zgartirgichlariga nisbatan sodda va arzon;
- Biomassa yoqilg‘isi mavjud energetik uskunada, masalan benzinli elektrostatsiyalarda katta o‘zgartirishlarsiz ishlatalishi mumkin;
- Bioyoqilg‘i muntazam ravishda kerakli joyida va kerakli miqdorda hosil qilinishi mumkin.

Issiqlik berish darajasi biomassada turlicha bo‘lishi mumkin va 10 mJ/kg (yog‘och o‘tin), 55mJ/kg (metan) ni tashkil qiladi /28/.

Biomassaning o‘rtacha yonish issiqligi 20 mJ/kg bo‘ladi.

QTEMni rivojlantirishni ko‘llab quvvatlashdagi jahon amaliyati

Milliy siyosat va davlat qo‘llab quvvatlash choralari maqsadga qarab turlicha bo‘lishi mumkin:

- Qayta tiklanuvchi energiya manbalari energetikasi loyihalarini realizatsiya qilish uchun yuridik va huquqiy bazani yaratish.
- Qayta tiklanuvchi manbalar sanoatiga yordam ko‘rsatish yoki qayta tiklanuvchi energetika tizimi iste’molchilarini qo‘llab quvvatlash va rag‘batlantirish.
- Qayta tiklanuvchi energetika sohasida aniq loyihalar uchun ba’zi regional va mahalliy choralar to‘g‘ridan to‘g‘ri qo‘llash uchun yo‘llanishi mumkin.

Yevropa ittifoqi davlatlarida QTEMni qo'llab-quvvatlash choralari

Texnologiya sohasidagi peshqadamlik	Rag'batlantirish mexanizmlari kompleksi
Biomassa texnologiyasida(issiqlik va elektr energiya) katta o'sish va quyosh issiqlik bilan ta'minlash	Avstriya SZTE* qonuni regional va milliy darajada Biomassa texnologiyasidan foydalanishni o'sishiga pul mablag'lari bilan yordam berish va moliyaviy rag'batlantirish katta ta'sir ko'rsatdi
Biomassadan foydalanishda katta nisbiy o'sish(bazaviy qiymatga nisbatan)	Belgiya SZTE qonuniniavval regional darajada, so'ngra qo'shimcha milliy darajada (RPS-Renewable Ponfolio Standart) moliyalashtirish va subsidiya
Shamol energetikasi bo'yicha yirik ishlab chiqaruvchi, qirg'oq bo'ylab o'rnatilgan dunyo bo'yicha eng katta quvvatga ega. Shuningdek biomassada ishlaydigan stansiyalar quvvati ham jiddiy ravishda o'sdi. Hozirgi vaqtga kelib shamol elektrostansiylarini quriqlikda qurish sekinlashdi, sababi ko'payib ketdi.	Daniya SZTE qonuni, ommaviy investitsiyani kuchli rag'batlantirish, avvalgi davlat tarmog'lari bilan qo'shma korxonalar tuzish, moliyaviy rag'batlantirish, energiyaga katta soliqlar mavjud, qayta tiklanuvchi energetika bu soliqni qaytarib oladi. Tarixdan kuchli ilmiy izlanish ishlari olib borishini qo'llab kelinishi, tubdan tuzatishga subsidiya ajratilishi. 2002-yildan boshlab davlat qo'llab quvvatlashni qisqartira boshladi, sababi QTEMdan foydalanish eng yuqori darajaga chiqqani uchun va endi asosiy vazifa quvvatni oshirish emas balki zamonaviylariga almashtirish vazifasi turadi
Biomassadan foydalanishda eng yuqori o'sishga erishildi	Finlyandiya Fiskal(biomassa uchun soliqdan ozod qilish) va kapital subsidiya (quyosh issiqligi bilan ta'minlashga)
Shamol energetikasini rivojlantirishda cheklangan o'sishga ega, biomassadan issiqlik hosil qilish va ta'minlashda biologik yoqilg'i ishlab chiqarish bo'yicha Yevropada yetakchi hisoblanadi	Fransiya Tendrlar o'tkazish, so'ngra SZTEga o'tish. Avvaliga bir yoqilg'i uchun qulay daromadli tariflar boshqa Yer mamlakatlariga nisbatan tarmoqqa ulanishning noqulay shartlari
Dunyoda shamol qurilmalarining eng katta hajmi. Dunyodagi shamol turbinalari qurilmalarining yuqori o'sishi, Yevropa ittifoqida fotoelektrik qurilmalarning eng yuqori belgilangan quvvatlari mavjudligi. Hozirgi shamol energetikasi o'sishi sekinlashgan, sababi joylarning yetishmasligi va sotib olish tarifining kamayishi	Germaniya SZTE qonuni texnologiyalar bo'yicha tabaqalashtiriluvchi kapital subsidiyalar va fotoelementlariga yuqori sotib olish tariflari tarixiy davrlardan mulkdorni rag'batlantirish va imtiyozli kreditlar berish fotoelektrik uskunalarga grantlar ehtiyoji borligi resurs imkoniyatlaridan oshib ketdi.

	Gretsiya
Shamol energetikasida o‘rtacha o‘sish	SZTE daromadli rag‘batlantirish va kapital grantlar
	Irlandiya
Shamol energetikasida o‘rtacha o‘sish	Tendrlar va daromadli rag‘batlantirishlar
	Italiya
Shamol energetikasida o‘rtacha o‘sish	SZTE tizimi, keyinroq RPS tizimi qo‘shilishi daromadli rag‘batlantirish va o‘tmishda kapital subsidiyalar, shamol fermalarining tarmoqqa ulashni ta’minlash bo‘yicha qiyin tajriba
	Portugaliya
Shamol turbinalari qurilmalarini yuqori nisbiy o‘sishi va o‘rtacha absalyut o‘sishi	SZTE qonuni, soliqdagi ustunliklar
	Gollandiya
Fotoelektr sohasini va quyosh issiqlik ta’mintoni kuchli o‘sishi. Shamol energetikasida o‘rtacha o‘sish.	Avvalda faqat sertifikatsiyalash sxemasi 2003 –yildagi SZTEga to‘ldirildi, uy egalariga va kichik korxonalarga kuchli daromadli rag‘batlantirishlar va subsidiyalar
	Ispaniya
Shamol turbinalarini o‘rnatish bo‘yicha jiddiy o‘sish, shamol turbinalarini o‘rnatish bo‘yicha Yevropa ittifoqida Germaniyadan keyin ikkinchi o‘rinda turadi. Fotoelektr bo‘yicha ham sezilarli o‘sishga ega, Germaniyadan keyin ikkinchi o‘rinda	SZTE qonuni regional darajada kapital subsidiyalari va shamol energetikasini kreditlashning yaxshi sharoitning mavjudligi

*SZTE –elektr energiya uchun maxsus sotib olish tarifi

Shvetsiya

Biomassa va kogeneratsiyadan tarqatilgan issiqlik ta'minotini yuqori darajada o'sishi. Shamol energetikasida ba'zi o'sishlar, qirg'oq bo'yidagilarni hisobga olganda

Tarixan biomassadan foydalanishga va shamol energetikasi uchun kapital subsidiyalar bor. RPS sxemasi yaqinda harakatga kiritildi. Energiya uchun soliqdan ozod etildi.

Buyuk Britaniya

Shamol energetikasida o'rtacha o'sish yaqin vaqtlardan beri sohil bo'yida shamol energetikasini rivojlantirish uchun kuch sarflanyapti

Konkurensiya asosidagi tendrlar endi RPSga almashtirildi va soliqdan ozod etildi. Cheklangan kapital subsidiyalar tarixan shamol energetikasiga ko'p to'siqlar mavjud

AQSh

Ko'p shtatlarda shamol energetikasi aytarli darajada o'sgan. Ba'zi shtatlarda fotoelektr sohasi o'sgan.

Shamol energetikasini dastlab o'sishiga 80-yillarda kaliforniya shtatidagi kapital subsidiyalar sabab bo'lган. Asosiy mexanizm bo'lib elektr energiya ishlab chiqarishda federal soliqlardagi imtiyozlar bo'ldi. Shamol elektr qurilmalari uchun ba'zi shtatlarda RPS bo'ldi. Ba'zi shtatlarda fotoelektr uchun kapital subsidiyalar mavjudligi

Qayta tiklanuvchi energiya manbalarga asoslangan texnologiyalarni bozorga chiqishiga **to'siq bo'lib kelayotgan omillardan** biri ularga **yuqori sarmoya sarflanishidadir.** Potensial iste'molchilarni qo'pincha qayta tiklanuvchi energiya uskunalarini sotib olishga yetarli investitsiyali mablag'lari bo'lmaydi, hatto bu ishga sarflangan mablag' uzoq vaqt foyda berishini bilsalar ham mavjud moliyaviy mexanizmlar bu to'siqni yengib o'tishga imkon bermaydi.

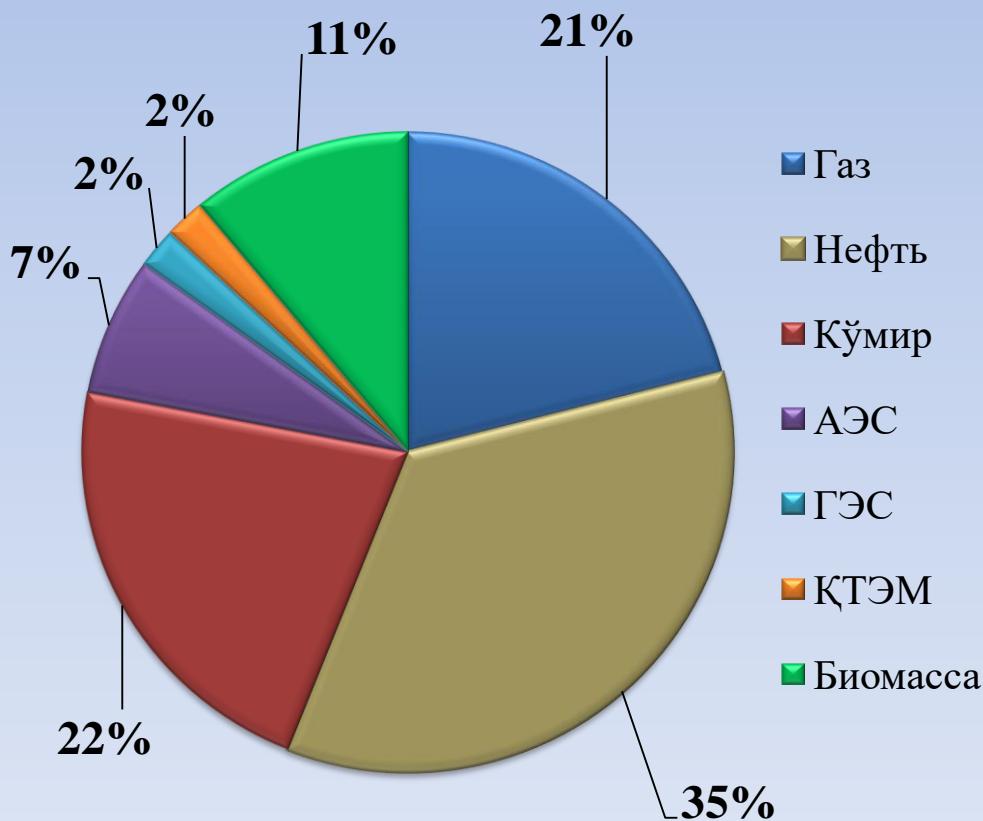
QTEM ga asoslangan energetika rivojlangan mamlakatlarning ko'pchiligi ushbu qiyinchilarni boshidan kechirgan va uni yechimini topishga turli mamlakatlarda turlicha yechimlar qabul qilingan. Ulardan ayrimlariga qisqacha to'xtalib o'tamiz. Rossiyada moliya sektorini reformalash davom ettirilmoqda. Bank tizimini shaffofligi hayotiy zaruriyatdir. Qayta tiklanuvchi energiya tizimida oxirgi iste'molchi uchun narxlarni pasaytirish maxsus moliyalashtirish mexanizmlari ishlab chiqilishi kerak.

Tajribalar shuni ko‘rsatadiki qayta tiklanuvchi energetikada ma’lum maqsad va vazifalarni, uni davlat tomonidan qo‘llab quvvatlash an’anaviy energiya ishlab chiqarish texnologiyalari bilan raqobatbardoshligini oshiradi. Hozirgi paytda O’zbekistonda gidroenergetikadan tashqari qayta tiklanuvchi energetika resurslari sanoat masshtabida keng ishlatilmay kelyapti. Respublikada davlat organlarining oxirgi yillardagi qonun, qarorlari monitoring qilinganda shuni ko‘rsatdiki, respublikada QTEMlardan foydalanishni rivojlantirishda huquqiy, iqtisodiy va moliyaviy, hamda boshqaruv mexanizmlarini qo‘llab quvvatlashlar aks etishi kerak bo‘ladi.

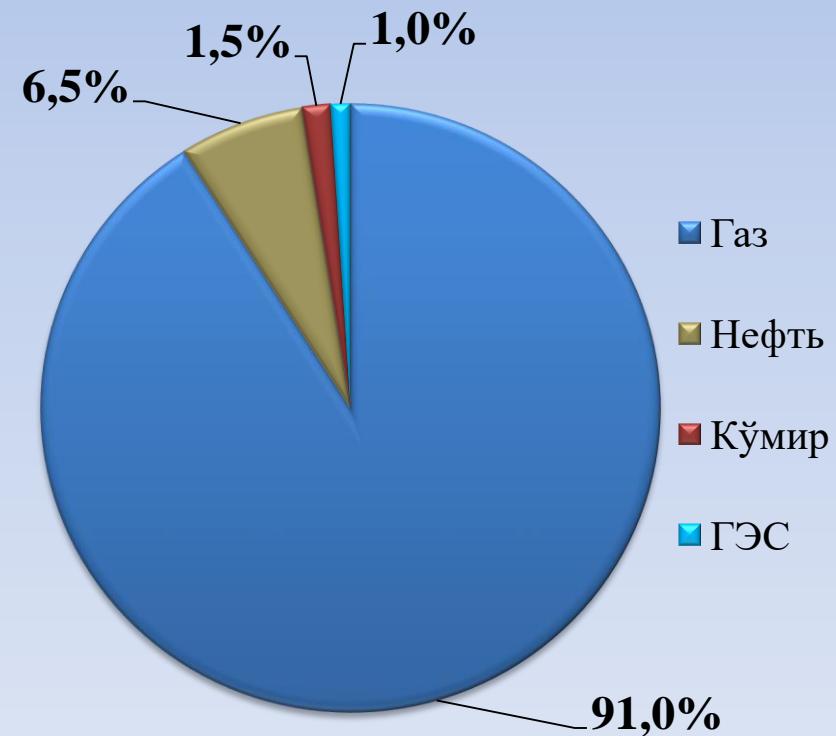
O’zbekiston respublikasining **“Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to‘g‘risida”gi** o‘zbekiston respublikasining qonuni Qonunchilik palatasi tomonidan 2019-yil 16-aprelda qabul qilindi va Senat tomonidan 2019-yil 3-mayda ma’qullandi

Жаҳонда ва Ўзбекистонда энергия ресурслари баланси

Жаҳон



Ўзбекистон





ДУНЁ ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСИ БАЛАНСИДА ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАР УЛУШИ

- АЭС лар **15 %;**
- Йирик ГЭС лар **15 %;**
- Қайта тикланувчи энергия манбалариға асосланган станциялар **5 %;**
- Иссиқлик электр станциялар **65 %**

ЎЗБЕКИСТОН ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСИ БАЛАНСИДА ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАР УЛУШИ

- Йирик ГЭС лар **15 %;**
- Иссиқлик электр станциялар **85 %**



ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ АСОСИЙ ОМИЛЛАРИ:

атроф мұхитни асл ҳолатида сақлаб қолиш ва
экологик хавфсизликни таъминлаш;

ижтимоий вазифаларни ҳал этиш, ахоли турмуш
тарзини яхшилаш;

мамлакат энергетика хавфсизлигини таъминлаш;

келажак авлод учун энергетик ресурслар
захирасини сақлаб қолиш.



ХАЛҚАРО ЭНЕРГЕТИКА АГЕНТЛИГИ МЕТОДИКАСИГА КҮРА ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИГА АСОСЛАНГАН МУҚОБИЛ ЭНЕРГЕТИКА ҚУЙИДАГИЧА ТАСНИФЛАНАДИ:

Анъанавий

- Катта гидроэнергетика;
- Биомассадан түгридан-түгри ёқиб олинган анъанавий энергия (үтин, өзүапоя, гүнг ва ҳ.к.).

Ноанъанавий

- Кичик гидроэнергетика құвваты (10 МВт гача);
- Саңоат ва маший чиқиндилар: биомасса, қайта ишланған қишлоқ ва үрмөн хұжалиги маҳсулотлари, , ушбу мақсад учун маҳсус үстирилған үсімликлардан олинадиган энергия;
- Қуёш энергияси;
- Шамол энергияси;
- Геотермал энергия

Қайта тикланувчи энергия манбалари

Геотермал

Биомасса

Электр
энергия

Иссиқлик
энергия

Биоўғит

Биогаз

Электр
энергия

Иссиқлик
энергия

Гидроэнергия

Электр
энергия

Сув
күтариш

Шамол
энергияси

Электр
энергия

Механик
энергия

Қуёш
энергияси

Иссиқлик
энергия

Электр
энергия

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА:

Электр энергияси ишлаб чиқариш технологияси

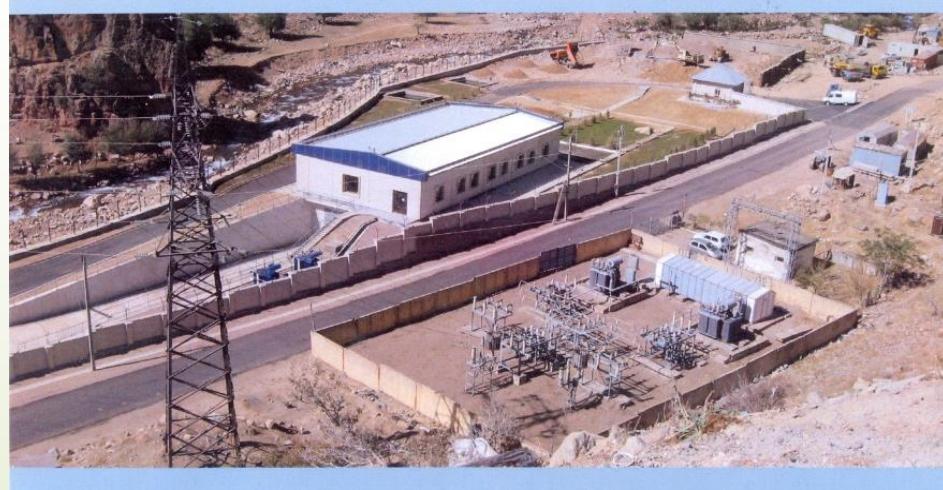
Хисорак ГЭС Қашқадарё вилояти Китоб туман. жойлашган.

Ишга туширилган йили	2011
Үрнатилган қуввати, мВт	2x22,5
Агрегатлар сони, дона	2
Хисобий сув сарфи, м ³ /с	2x22,3
Хисобий напор, м	115
Үртача йиллик ишлаб чиқариш, млн.кВт-соат	80,9
Босим қувурининг узунлиги, м	140



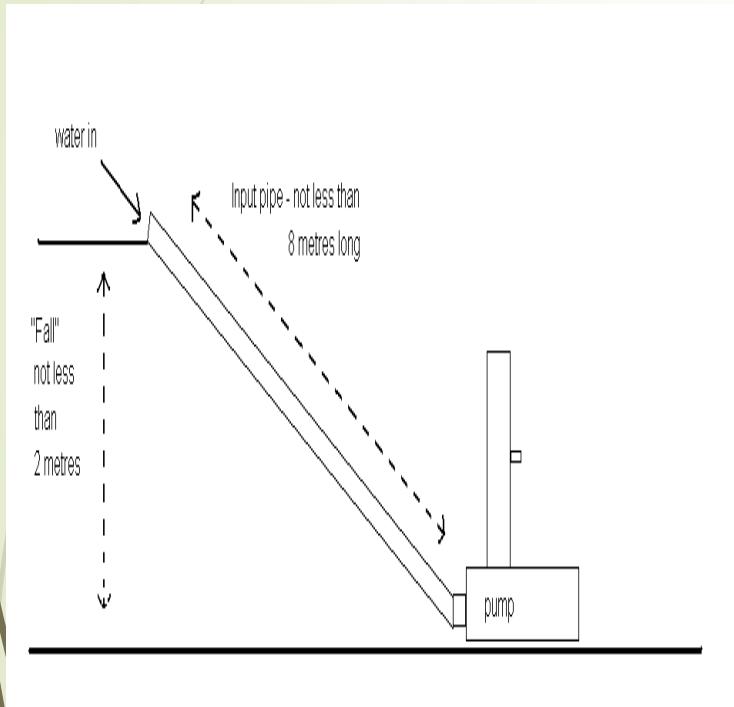
“Эртошсой ГЭС” нинг техник-иқтисодий кўрсатгичлари

ГЭС типи	Деривацион
Ўрнатилган қуввати, минг кВт	2,2
Агрегатлар сони, дона	2
Хисобий сув сарфи, м ³ /с	2,8
Хисобий напор, м	85,5
Ўртacha йиллик ишлаб чиқариш, ГВт-соат	13,46
Босим қувуриининг узунлиги, м	3100
Курилишнинг умумий қиймати, млн.сўм	17,627
Харажатларни қоплаш муддати, йил	12,6



Гидроэнергетика

Гидравлик сув күтариш технологияси (Гидротаран)



Гидравлик сув күтаргич
қурилманинг схемаси



Гидравлик сув насосини умумий
күриниши

**2004-2014 йилларда Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тизимида
ишга туширилган ГЭС лар**

№	Ташкилотни номи, агрегатлар сони ва қуввати, МВт	Ишга туширилган йили	Қуввати МВт.	Йиллик ўртача электр энергия ишлаб чиқариш млн. кВт.час.	баландлик, Метр	Сарф, м ³ /сек	Иқтисод қилиш мумкин бўлган газ млн.м ³
Фойдаланилаётган							
1	ГП "Ургут ГЭС" (6x0,5)	2004	3,0	5,0	9,0	5,0	1,70
2	ГП "Тўйаланг ГЭС" (2x15)	2006	30,0	63,3	78,0	10,0	21,0
3	ГП "Охангарон ГЭС"(2x10,5)	2010	21,0	66,5	58,0	20,0	22,0
4	ГП Андижон ГЭС - 2"(2x25)	2010	50,0	171,1	82,0	21,0	56,4
5	ГП Гиссар ГЭС"(2x22,5)	2011	45,0	80,9	115,0	9,0	29,0
6	Эртошсой ГЭС (2x1,1)	2012	2,2	13,5	85,5	2,8	4,5
ЖАМИ			151,2	400,3			124,6



2020 йилдан кейинги йилларда Республикада **122 ГЭС** қуриш режалаштирилган.

88 ГЭС дарёларнинг бошқарилмайдиган қисмида ($P = 2352,65 \text{ МВт}$);
21 ГЭС мажуд, қурилаётган ва қурилиши режалаштирилган сув омборларида ($P = 406,38 \text{ МВт}$);

13 ГЭС ирригацион каналлар шаршараларида ($P = 161,5 \text{ МВт}$);
Дарёларнинг бошқарилмайдиган табиий оқими қисмида вилоятларда қуриладиган ГЭСлар: **Тошкент вилояти** – 1729,6 МВт ёки 73,5% (Пскент – 45,3%, Чотқол – 8,33%, Кўксу – 3,37%, Охангарон – 2,55%, Угам – 2,3%); **Сурхондарё вилояти** – 414,60 МВт ёки 17,6% (Тўпаланг – 10,2%, Сангардак – 5,15%); **Қашқадарё вилояти** – 182,33 МВт ёки 7,8%; **Жиззах вилояти** – 14,83 МВт ёки 0,6%; **Фарғона** водийси - 11,29 МВт ёки 0,5%.

Шамол энергетикаси



АҚШ - 2,6 ГВт;

Германия - 2,4 ГВт;

Хитой - 2 ГВт;

Хиндистон - 1,8 ГВт;

Испания - 1,7 ГВт;

Ўзбекистоннинг айрим худудларида шамолнинг энергия фаоллик умумий давомийлиги (соатда)

Метростанцияларнинг номи	Шамолнинг тезлиги, м/с		
	>3	>5	<3
Андижон (Андижон вилояти)	1760	790	7000
Қоракўль (Бухоро вилояти)	3960	1760	4800
Мўйнок (Қорақалпоғистон Республикаси)	5540	2960	3220
Нурота (Навоий вилояти)	3170	1320	5590
Томди (Навоий вилояти)	5010	2550	3750
Тўйтепа (Тошкент вилояти)	1320	880	7440
Чимбой (Қорақалпоғистон Республикаси)	4400	1760	4360
Янгиер (Сирдарё вилояти)	4660	2730	4100
Норин (Наманган вилояти)	1670	400	7090
Хайдаркан (Фарғона вилояти)	2630	980	6130

Ўзбекистон худудида шамолнинг умумий энергия фаоллик давомийлиги тоғ ёнбағирларда 6-8 минг соат чўл худудларда 3-4 минг соат.

Шамол ускуналарининг эффектив ишлаши учун қулай шароитга эга худудлар (метерологик станциялар кесимида)

1. Навоий вилояти:

**Аяқагитма - 4,0 м/сек,
Машиқудук - 4,3 м/сек,
Қулқудук - 5,2 м/сек.**

2. Бухоро вилояти:

Жонкелди - 4,1 м/сек.

3. Қорақалпоғистон Республикаси:

**Жаслик - 3,8 м/сек,
Актумсуқ - 5,0 м/сек,
Мўйнок - 4,0 м/сек.**

4. Тошкент вилояти:

**Янгиер - 3,0 м/сек,
Чорбог - 4,3 м/сек,
Бекобод - 4,7 м/сек**

5. Қашқадарё вилояти:

Карши – 3,3 м/сек



БУГУНГИ КУНДА ЭНЕРГИЯ ИСТЕЙМОЛИ БАЛАНСИДА ҚТЭМ НИНГ УЛУШИ:

- Дунё бўйича— **18-20 %**;

- Ўзбекистонда- **11,4 %**;

2020 йилда электр энергетика балансида ҚТЭМ нинг улуси:

- Европа мамлакатларида **20%** га, жумладан, Норвегияда **67,5%** га етказилиши кўзда тутилган.

2030 йилга:

- Катта ГЭС лар қуввати **14,4%** дан **12,4%** гача камайиши;

- Кичик ГЭС лар қуввати **1,4 %** дан **2,2 %** га;

- Қуёш иссиқлик энергияси **19 %** га;

- Қуёш ёруғлик энергияси **17,6 %** гача ошиши;

2050 йилда эса ҚТЭМнинг ноанъанавий турининг улуси **25 %** га ошиши кутилмоқда.

ДУНЁДАГИ ЭНГ КАТТА:

- қуёш иссиқлик электростанцияси. (**АҚШнинг Калифорния штатида-куввати 150 МВт**);
- қуёш электр станцияси. (**Испанияда-60 МВт**) ;
- геотермал электр станция. (**АҚШнинг Калифорния штатида жойлашган-куввати 1517 МВт**);
- биомасса ёқувчи станция (**Финляндия-550 МВт иссиқлик энергияси ҳамда 240 МВт электроэнергия ишлаб чиқаради**).

Хозирда ҚТЭМ дан фойдаланиш кўрсаткичи бўйича Хитой, АҚШ, Германия, Испания, Хиндистон ва Япония мамлакатлари етакчилик қилиб келмоқда.

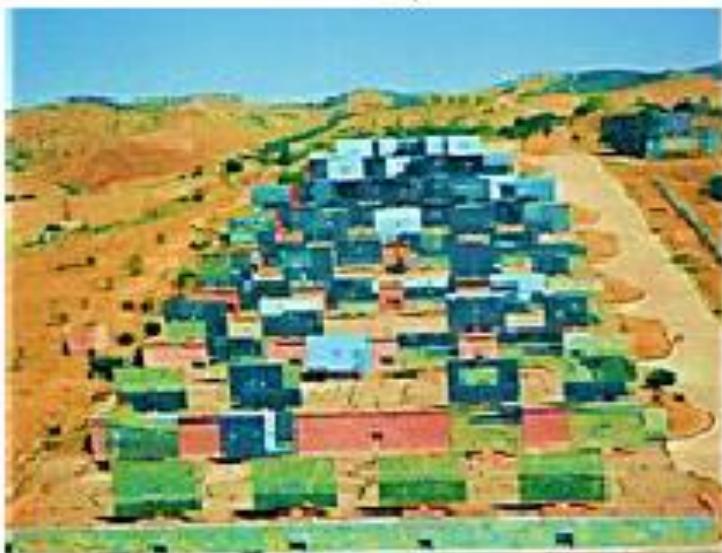
"Burning Mirrors" depicting Archimedes' destruction of Roman warships during the siege of Syracuse (212 BC), by Giulio Parigi (1600)



Research, Development and Demonstration of Concentrated Solar Power (CSP) started 2300 years ago ... under a Defense Program



... Like many other existing technologies



Ўзбекистон Республикасидаги қуёш печи:

а-қуёш печининг ясси гелиостатлари майдони; б-гелиостатларнинг яқиндан кўриниши;
в-гелиостатларга тушаётган қуёш нурларини йиғиб олувчи гелиостатлар минораси (1) ва
қуёш печи (2); г-қуёш печининг умумий кўриниши.



Дунёдаги энг катта қуёш иссиқлик электростанцияси. АҚШнинг Калифорния штатидаги Мохава сахросида жойлашган.

Тизим 9 дона қуёш электростанцияларидан иборат бўлиб, улардан 6 донасининг қуввати 180 МВт (ҳар бири 30 МВт)ни; 2 донасининг қуввати 160 МВт (ҳар бири 80 МВт)ни ҳамда 1 дона 14 МВт ни; ҳаммаси бўлиб **354 МВт** ни ташкил қиласди. Ушбу электростанциялар учун $6,5 \text{ км}^2$ жойлашган 936384 дона пароболик концентратор (қуёш энергиясини йиғувчи)лар ўрнатилган.



Дунёдаги энг катта фотоэлектрик электростанцияси. (ИСПАНИЯ 60 МВт)

Куёш энергиясини электр энергиясига айлантириш учун 160000 дона фотоэлектрик панеллардан фойдаланилади.



**Дунёдаги энг катта фотоэлектрик электростанцияси (Канада,
Онтарио – 92 МВт)**

**2010 йилда ишга туширилган. 1300000 та фотоэлектрик панеллардан
иборат ва 92 гектар майдонда жойлашган.**



Дунёдаги энг катта геотермал электр станция

(АҚШнинг Калифорния штати яқинида жойлашган - Бу ерда жойлашган 18 дона геотермал электростансиялар **2000 МВт** қувват ишлаб чиқаради. Геотермал электростансиялар жойлашган ҳудуд 78 км^2 ни ташкил қилади.)



Дунёдаги энг катта биомасса ёқувчи станция (ФИНЛАНДИЯ -550 МВт иссиқлик энергияси ҳамда 240 МВт электроэнергия ишлаб чиқаради)

Станция асосан ёғоч қолдиқлари ва торф ёқилғиларидан фойдаланади. Станция 1 соатда 1000 м³ биоёқилғини ёқиб энергия олади. Станцияни биоёқилғи билан таъминлаш учун 1 кунда 120 дона юк ташиш машиналаридан фойдаланилади. Станция ёқилғи сифатида тошқўмирдан ҳам фойдаланиши мумкин.



Энг катта қувватли шамол электростансиясининг кўриниши.

2009 йилнинг кузида «E.ON Climate and Renewables» компанияси томонидан АҚШнинг Техас штати марказий қисмида жойлашган Роско шахри ёнида, дунёда энг қувватли «Roscoe Wind Farm» шамол энергоқурилмалари парки ишга туширилди. «Roscoe Wind Farm» шамол энергоқурилмалари паркидаги ҳар бирининг қуввати 1,25 МВт бўлган 627 шамол энергоқурилмалари, 400 км² майдонга ўрнатилган бўлиб, умумий қуввати **781,5 МВт** га тенг.



Дунёдаги энг катта түлқинлар электростанцияси.

Дунёдаги энг катта түлқинлар электростанцияси, Португалияning қирғоқ бўйида жойлашган Повуа-де-Варзин шаҳари яқинидаги 2011 йилда ишга туширилди. Ҳар бир турбина 0,75 МВт электроенергия ишлаб чиқаради. Ҳозирда умумий қиймати 13 млн. долларга ва қуввати 2,25 МВт га тенг 3 дона қурилма ўрнатилган. Кейинчалик унинг қуввати **21 МВт** га оширилади. Умуман бундай қурилмаларнинг қувватини 1 ГВт га етказиш мумкин.

**ТУРЛИ ХИЛ ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ
МАНБАЛАРИДАН ОЛИНАДИГАН ЭНЕРГИЯНИНГ БАҲОСИ**
(сўм/квт.соат)

	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>	<u>2010</u>	<u>2015</u>	<u>2020</u>
<u>Фотоэлектрик панеллар (станция)</u>	720	662,4	604,8	576	547,2	489,6
<u>Куёш коллекторлари</u>	662,4	576	518,4	432	374,4	345,6
<u>Биомасса</u>	403,2	374,4	345,6	345,6	316,8	316,8
<u>Мини ГЭС</u>	230,4	201,6	172,8	172,8	172,8	172,8
<u>Геотермал</u>	230,4	230,4	201,6	201,6	201,6	172,8
<u>Шамол</u>	201,6	201,6	172,8	172,8	172,8	144

ҚУЁШ ЭНЕРГЕТИКАСИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ:

Қуёш, ҳаво ва сув иситиши панелларида
иссиқлик энергияси олиш;

Электр энергияси олиш:

А) Қуёш фотоэлектрик ўзгартиргичларда
электр энергияси олиш;

Б) Қуёш концентраторларида юқори
хароратли энергия олиб, иссиқлик электр
станцияларида электр энергия ишлаб
чиқариш;



Ўзбекистонда қайта тикланувчи энергия манбаларидан (ҚТЭМ) фойдаланиш имкониятлари

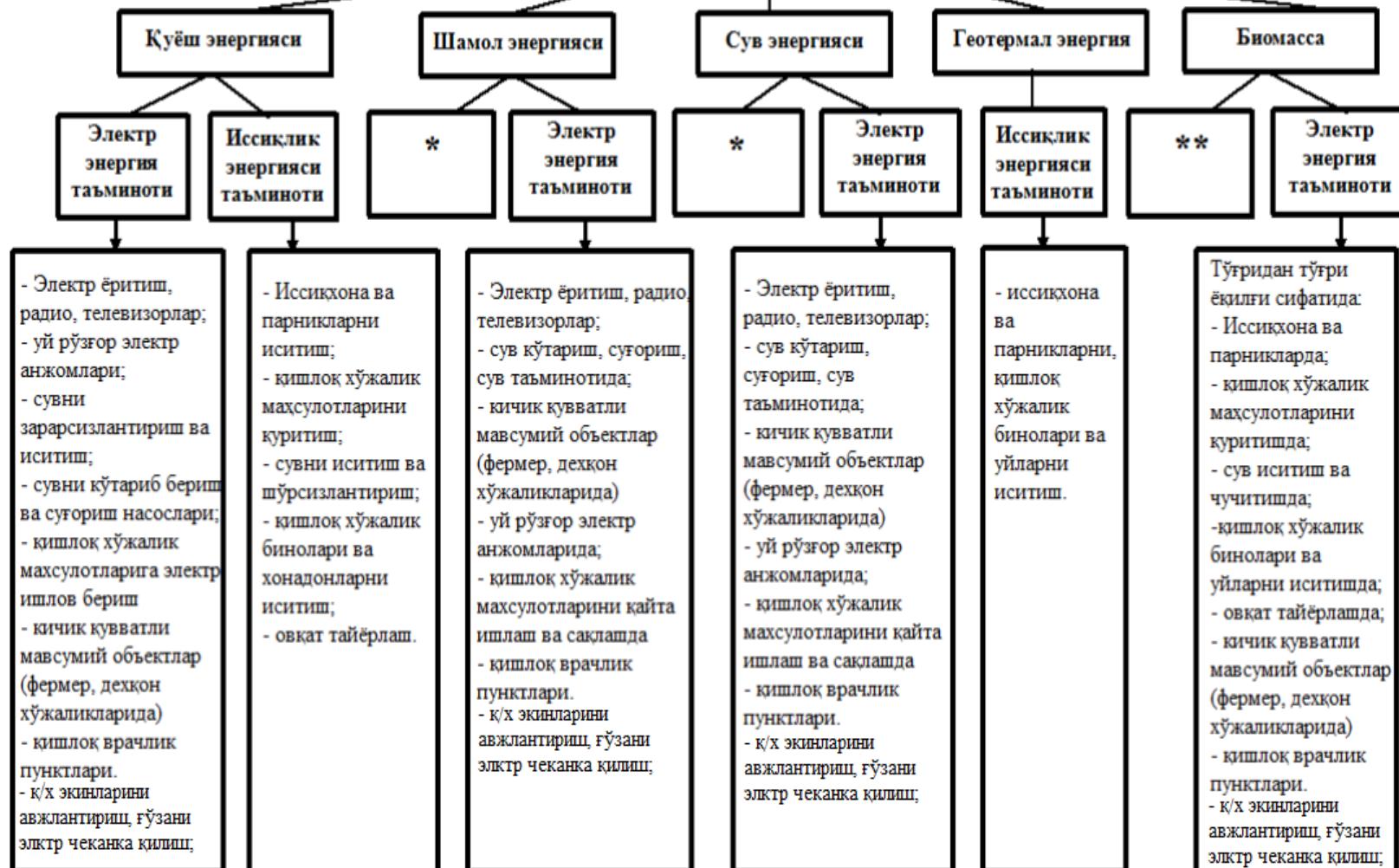
Қайта тикланувчи энергия манбалари турлари	Ялпи потенциал		Техник потенциал		Ўзлаштирилган потенциал	
	млн.т. н.э	МВт.с	млн.т.н.э	МВт.с	млн.т.н.э	МВт.с
Куёш энергияси	50973	$592,9 \times 10^9$	176,8	$2,08 \times 10^9$	-	-
Шамол энергияси	2,2	$25,6 \times 10^6$	0,4	$4,7 \times 10^6$	-	-
Гидроэнергия	9,2	107×10^6	1,8	21×10^6	0,6	7×10^6
Биомассалар энергияси	10,8	$125,7 \times 10^6$	4,7	$54,7 \times 10^6$	-	-
Геотермал сув энергияси	0,4	$4,7 \times 10^6$	-	-	-	-
ЖАМИ	50984,6	593×10^9	179,0	$2,1 \times 10^9$	0,6	7×10^6

Изоҳ: млн.т.н.э. – миллион тонна нефть эквиваленти; МВт.с – мегаватт соат.

Ўзбекистонда ҚТЭМ техник имконияти даражаси:

Куёш - 98,8 %, гидро - 1,0%, шамол -0,02%

**Қишлоқ хұжалигіда ҚТЭМдан фойдаланишга асосланған энергия
таъминоти ва технологик жараёнлари классификацияси**

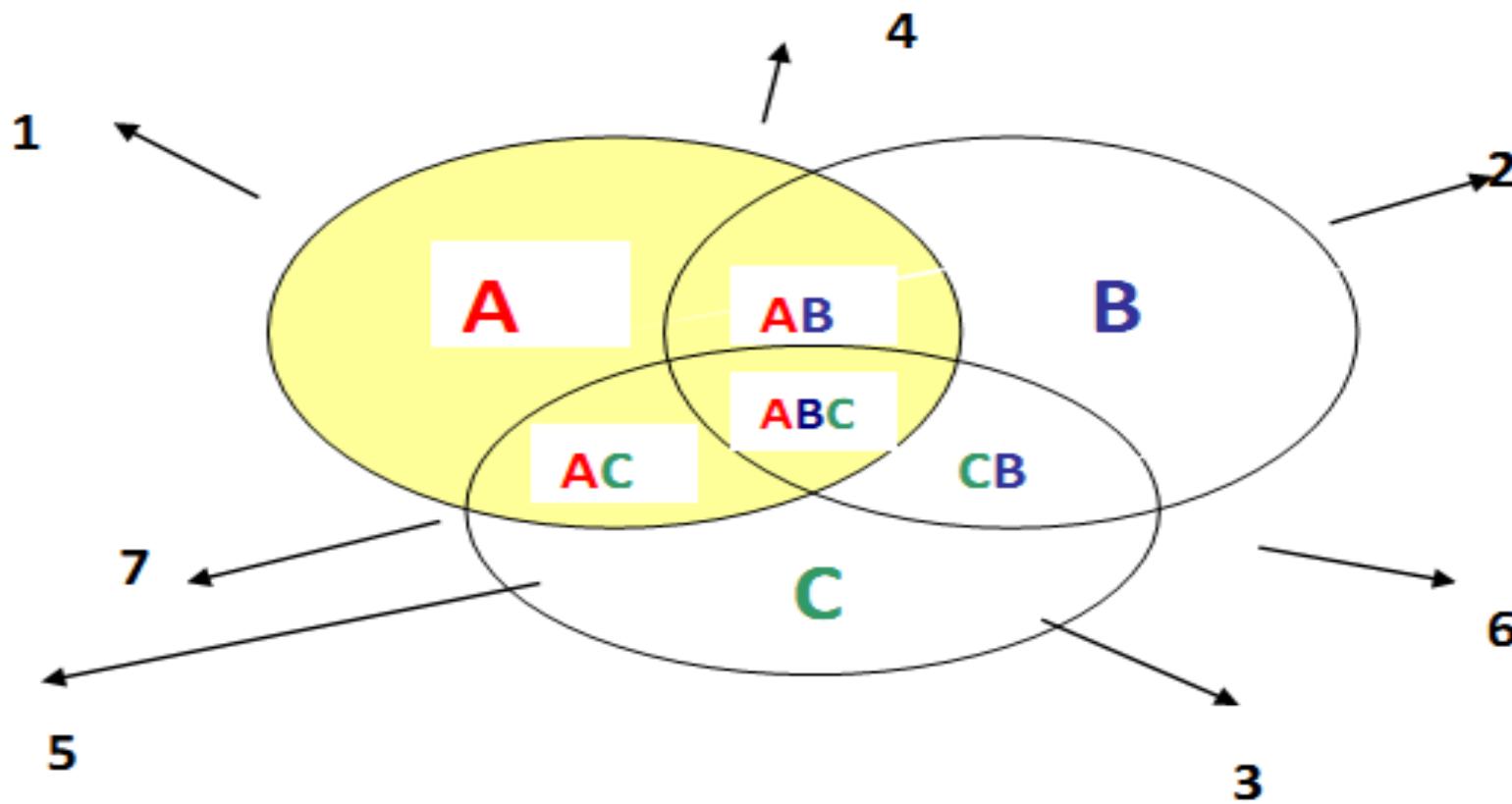


Ізох: * - Шамол ва сув энергияларидан сувни күтариш ва бошқа қишлоқ хұжалик механик ускуналарыда фойдаланиш мүмкін

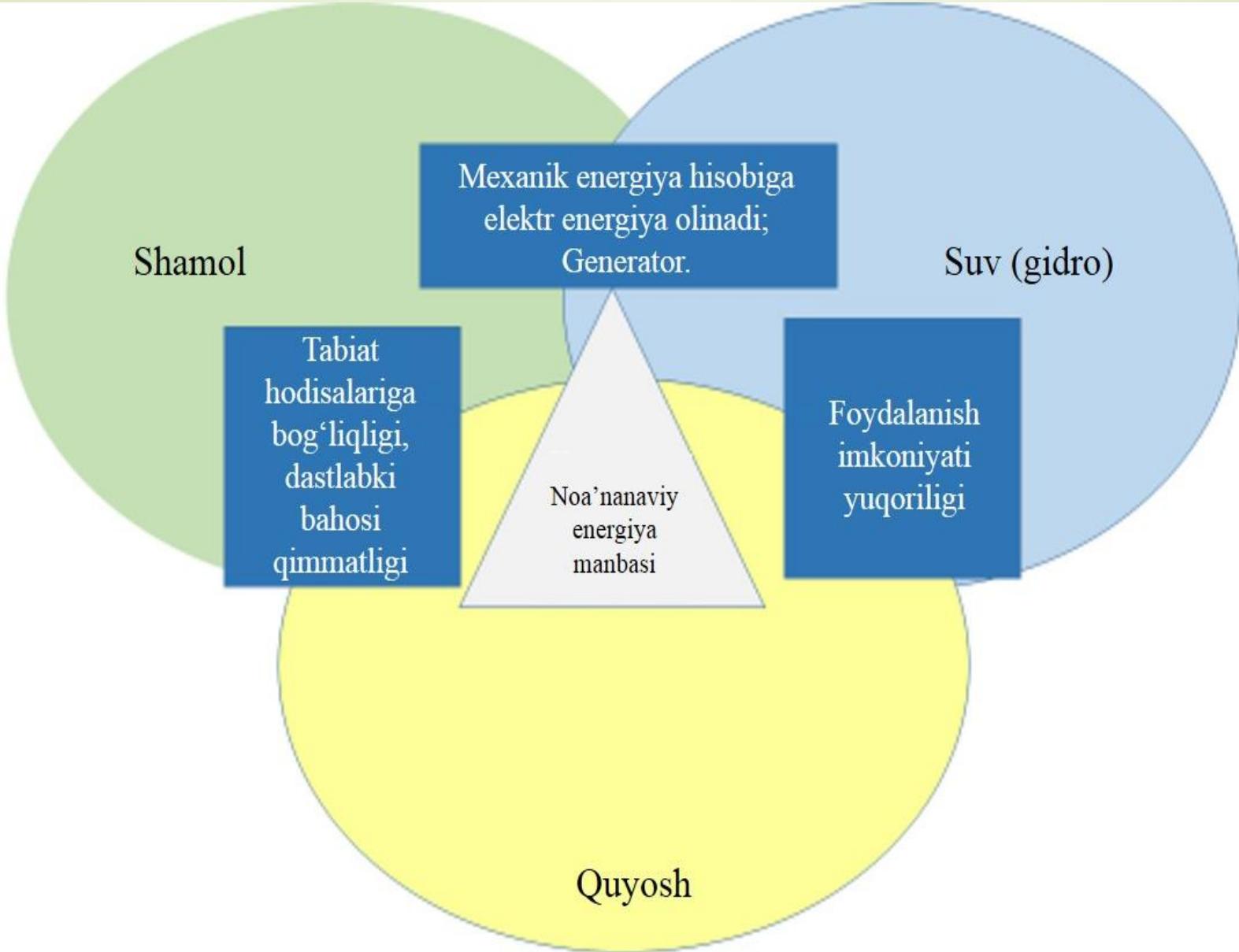
****** - Биомассадан биогаз олиб ундан қишлоқ хұжалик транспортларыда энергия манбаи сифатида фойдаланиш мүмкін.

**ФЕРМЕР ХЎЖАЛИКЛАРИНИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ БИЛАН ТАЪМИНЛАШДА
ИСТЕММОЛЧИЛАРНИНГ ЖОЙЛАШИШ РЕЖАСИ ВА ҚТЭМ ГА АСОСЛАНГАН
ЭНЕРГИЯ ТАЪМИНОТИ ВАРИАНТЛАРИ (АВТОНОМ, ЛОКАЛ ВА
КОМБИНАЦИЯЛАШГАН)**





- 1) O'rganilayotgan "A" ob'ektning o'ziga xos jihatlari;
- 2) O'rganilayotgan "B" ob'ektning o'ziga xos jihatlari;
- 3) O'rganilayotgan "C" ob'ektning o'ziga xos jihatlari;
- 4) O'rganilayotgan "A" va "B" ob'ektlarning o'xshash jihatlari;
- 5) O'rganilayotgan "A" va "S" ob'ektlarning o'xshash jihatlari;
- 6) O'rganilayotgan "S" va "B" ob'ektlarning o'xshash jihatlari;
- 7) O'rganilayotgan "A", "B" va "S" ob'ektlarning o'xshash jihatlari.



Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
<p>1-muammo: Qayta tiklanuvchi energiya manba kuchlanishining me'yordan chetga chiqishi</p>		
<p>2-muammo: Elektr energiyasining uzilishlari natijasida yuzaga keladigan nuqsonlar</p>		
<p>3-muammo: Elektr qurilmalarini noto'g'ri tanlash</p>		

Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
<p>1-muammo: Qayta tiklanuvchi energiya manba kuchlanishining me'yordan chetga chiqishi</p>	Ayrim aholi yashash joylarida elektr energiyaning taqchilligi	Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini aholi yashash punktlarida qo'llash
<p>2-muammo: Elektr energiyasining uzilishlari natijasida yuzaga keladigan nuqsonlar</p>	Elektr energiyasida uzi-lishlar bo'lganda kuchlanish kuchlanish avtomatik rostlash imkoniyati bo'lmaydi, ish hajmi ortadi, mahsulot sifati yomonlashadi	Aholi yashash punktlarida rezerv va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini o'rnatish lozim
<p>3-muammo: Elektr qurilmalarini noto'g'ri tanlash</p>	Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini himoyalashda qurilmalar noto'g'ri tanlash oqibatida qurilmaning ishdan chiqish ehtimoli ortadi, ishlab chiqarish intensivligi kamayadi	Elektr qukrilmalarini belgilangan me'yorlar, hisob-kitoblar asosida to'g'ri tanlash kerak

Асосий адабиётлар

1. John Twidell and Tony Weir Renewable Energy Resources. Third edition. published 2015, 817 p. by Routledge 2 Park Square, Milton Park, Abingdon
2. Раджабов А., Ибрагимов М. Қайта тикланувчан энергия манбалари ва фойдаланиш технологиялари. Дарслик. 2020 й. – 375 б.
3. Вардияшвили А.Б., Абдурахмонов А.А., Вардияшвили А.А. Ноанъанавий ва қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишда энергия тежамкорлик. Үқув қўлланма. Қарши “Насаф” нашриёти, — 2012 йил. 184 бет.
4. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие для вузов/А.Дж.Обозов, Р. М.Ботпаев – Бишкек, изд., 2010 г. – 218 с.

Қўшимча адабиётлар

1. Автономные источники энергоснабжения малых форм хозяйствования/ Мишуро Н.П., Кузьмина Т.Н. – М.: ФГНУ "Росинформагротех". – 2010. – 116 с.
2. Вальехо Мальдонадо Пабло Рамон Энергосберегающие технологии и альтернативная энергия: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 204 с.
3. Лосюк Ю.А. Нетрадиционн^ке источники энергии: учебное пособие / Ю.А.Лосюк, В.В. Кузьмич. – Мн: Уп “Технопринт”, 2005.-234 с.
4. Елистратов В.В. Использование возобновляемой энергии: учеб. Пособие / В.В.Елистратов. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2008. – 224 с.

E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



Yusupov Sharofiddin
Bo'ronovich



Elektrotexnologiya va elektr uskunalar
ekspluatasiyasi kafedrasи katta o'qituvchisi



+ 998 71 237 19 68



yu.sh2003@mail.ru



yu.sh