

UOT 631.4

DAĞLIQ ŞIRVAN İQTİSADI RAYONUNUN ÜMUMİ KÜLƏK POTENSİALININ
MƏSAFƏDƏN MÜŞAHİDƏ ÜSULU İLƏ TƏDQIQI

Ü.F. Məmmədova

(AMEA-nın akademiki Q.Ş.Məmmədov tərəfindən təqdim edilmişdir)

Tədqiqat işi dağlıq ərazilərdə külək enerji potensialının öyrənilməsi və qiymətləndirilməsinə həsr edilmişdir. Tədqiqat ərazisi seçilmiş Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun ilk dəfə olaraq aerokosmik üsulla külək enerji potensialı tədqiq edilərək öyrənilmişdir. Ərazinin 12 istiqamətində külək güllü qurularaq, qərb istiqamətində külək indexsi 17,84% müəyyən edilmişdir. Dəniz səviyyəsindən olan hündürlüyə əsasən rayonun rəqəmsal ərazi modeli (RƏM) qurulmuş və hündürlük histqramı tərtib edilmişdir. Ümumi külək potensialı energetik qiymətləndirilmişdir.

Açar sözlər: külək potensialı, məsafədən müşahidə, radar texnikası, külək güllü

Giriş

Tədqiqat rayonu coğrafi baxımdan WGS 1984 UTM Zona 38N koordinat sistemində 40.689774°, 48.484783° koordinat [14,15] nöqtələrində yerləşir. Həmçinin ərazi təbii olaraq UTC+4 saat qurşağında yerləşdiyindən aerokosmik materiallarda yuxarıda qeyd edilən GIS sistem üçün bütün göstəricilər əsas götürülür. İqtisadi rayonun ümumi sahəsi məsafədən müşahidə üsulu ilə 6,6 min km² (600000 ha) [14] müəyyən edilmişdir. Ərazi, əsasən, yüksək və orta dağlıq relfeyə malik olduğundan burada hakim küləklər dağ-dərə (fyon) küləkləridir [1,6]. Belə ki, bu tipli küləklər ərazidə təzyiqin dəyişməsi ilə dağlardan dərələrə doğru əsərən yüksək temperaturlu, quru, güclü külək tipidir. Etimoloji baxımdan fyon latın sözü olub (*favonius*) isti qərb küləkləri deməkdir. Dağlıq ərazilərdə rast gəlinən bu külək tipi dağ yamaclarında mütəmadi əsərək əraziyə hakim kəsilir. Küləyin formalaşması zamanı yamaclardan rütubətli hava kütləsi alçaq təzyiq zonasından yüksək təzyiq zonasına doğru hərəkət edərək quru hava kütləsinə çevrilərək yüksək dağ silsilələrini aşır. Təbii qanunauyğunluğa əsasən, havanın temperaturu hər 100 m hündürlükdə 0,6°C [2,4] aşağı düşür və ərazidə tez-tez yağıntılardan yağmasına səbəb olur. Yüksək dağlıq ərazidən əks-yamaclara doğru enən hava kütləsinin temperaturu tədricən hər 100 m-də 1°C artaraq hava kütləsinin temperaturu get-gedə istiləşir. Buna görə də dağ-dərə

küləkləri (fyon) isti və quru küləklər hesab edilir. Fyon küləklərinin müddətin 2 günə qədər olsa da, 5-7 günə qədər müşahidə edilə bilər. Bu tipli küləklər Böyük və Kiçik Qafqaz, eləcə də Talış dağları ərazisi üçün xarakterikdir. Hər bir ərazi üçün illik göstəricilər coğrafi mövqeyindən asılı olaraq fərqlidir. Adı qeyd edilən ərazilərdə orta illik təkrarlanma göstərici yüksək hesab edilir. Hətta ölkə ərazisində müxtəlif adlar altında fyon küləkləri də əsir. Bunlardan ağ yel, qara yel və kermic kimi yerli külək tiplərini misal gətirmək olar. Kiçik Qafqaz dağları ərazisində il ərzində fyon təkrarlanması ən çox Kəlbəcər rayonunda (124 gün) rast gəlinir [10,14]. Böyük Qafqaz dağlarında isə bu yüksək təkrarlanma Zaqatala ərazisində (26 gün) müşahidə edilir.

Ərazinin atmosfer çöküntüləri bol olduğundan qar örtüyünün uzun müddət qalmasına mövcud relyef şəraiti səbəb olsa da, güclü və isti fyon küləkləri qar örtüyünün əriməsinə şərait yaradır. Eyni zamanda isti yay aylarında yamaclarda bitki örtüyünün quruyaraq məhv olmasına gətirib çıxarır. Fyon tipli küləklərin qeyd edilən ziyanlı tərəfləri ilə yanaşı, faydalı tərəfləri də vardır. Dağlıq ərazilərdə bu tipli küləklər enerji əldə edilməsi üçün böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Tədqiqat ərazisi kimi seçilmiş Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun orta illik külək potensialının bu məqsədlə araşdırılması elmi nöqteyi-nəzərdən aktualdır. Tədqiqat iqtisadi rayonun

tərkibinə daxil edilmiş Şamaxı, Qobustan, Agsu, İsmayilli inzibati rayonlarının ərazilərində ümumi külək potensialı aerokosmik materiallar, ölçmələr və müşahidələr nəticəsində həyata keçirilmişdir. Belə ölçmələr ənənəvi (yerüstü mobil meteostansiyaların qurulması və stasionarların yaradılması ilə) və məsafədən müşahidə üsulları ilə həyata keçirilə bilər. Beynəlxalq Aerokosmik Agentliklərin peyk təsvirləri və uzunmüddətli ölçmələri, müxtəlif analitik mərkəzlərin yekun nəticələri əsasında işlənmişdir. Ümumi külək potensialı vasitəsilə növbəti mərhələdə hər bir inzibati rayonun ümumi külək potensialı bazasında enerji potensialının hesablanması və tətbiqi yollarının işlənməsi mümkündür. Uyğun olaraq iqtisadi rayonun ərazi rəqəmsal modeli (RƏM) tərtib edilmişdir. Həmin model əsasında rayonun şaquli zonallıq üzrə külək potensialının müəyyən edilməsi qiymətləndirilməsi tam mümkündür. İqtisadi rayonun sərhədləri çərçivəsində hər bir inzibati rayonun potensial göstəricisini RƏM əsasında işləmək mümkündür. Müxtəlif mənbələrdən əldə edilmiş baza xəritələrdə də relyefin plastikasını nəzərə almaqla potensial qiymətləndirilməsi mümkün olur. Bu məqsədlə hər bir inzibati rayonun sərhədləri çərçivəsində küləyin orta illik və orta günlük potensialı tədqiq edilərək müəyyənləşdirilmişdir.

Material və metodlar

Aerokosmik məsafədən ölçmələrdən məlumdur ki, küləyin və ya külək selinin sürəti vacib atmosfer hadisəsidir. Temperatur fərqi görə hava selinin yüksək təzyiq zonasından aşağı təzyiq zonasına hərəkət etməsi nəticəsində yaranan bu atmosfer hadisəsi enerji potensialını şərtləndirən əsas göstəricidir. Ənənəvi külək sürəti stasionar və mobil ölçmə məntəqələrində müxtəlif formalı və ölçülü *anemometr* [15] adlanan cihazla ölçülür.

Ənənəvi metodlardan fərqli olaraq məsafədən müşahidə və ölçmələr zamanı daha böyük üstünlüklər əldə etmək olur. Belə ki, ənənəvi metodla yalnız əvvəlcədən təyin edilmiş eyni nöqtələrin külək enerji potensialını ölçmək mümkündürsə, aerokosmik tədqiqatlar zamanı ərazinin istənilən nöqtəsində (koordinat) külək sürətinin potensial göstəricilərini əldə etmək

mümkündür. Bunu külək potensialının bütün parametrlərinə aid etmək olar.



Şək.1. İxtiyari koordinat nöqtəsinin külək sürəti göstəricisi

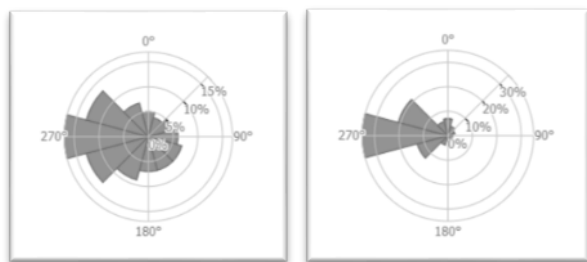
Dünya Meteorologiya Təşkilatı (WMO), ABŞ-ın Milli Hava Xidməti (NWS), NASA İqlim Stimulyasiyası Mərkəzi və digər təşkilatlar tədqiqat ərazisinin hər bir koordinatında uzunmüddətli və cari göstəricilərin əldə edilməsinə şərait yaradır.

Külək selinin gücünü xarakterizə edən əsas kəmiyyət kimi küləyin sürəti götürülür. Külək sürəti dedikdə külək selinin müəyyən (saniyə) zaman kəsiyində qət etdiyi (metr) məsafə başa düşülür. Məsələn, 10 san ərzində 80 m məsafəni qət edən külək seli dedikdə başa düşülən sürət $V = \frac{80}{10} = 8 \text{ m/san}$ təşkil edir. Külək seli-

nin hərəkət dinamikasının dəyişkənliyi uzun və qısamüddətli olmaqla onun sürət göstəricisində özünü büruzə verir. Zaman kəsiyinin dəyişkən xarakterli olması zaman vahidinin (saat, dəqiqə, saniyə) təyin edilməsinə birbaşa təsir göstərir. Tədqiqat ərazisinin məsafədən müşahidə və peyk ölçmələri nəticəsində Qlobal Külək Atlasında [14] (GWA) orta illik külək sürəti ən kütləli ərazilərin müxtəlif faizlərində verilmişdir.

Yaranmış ekoloji problemlərin həlli və gözlənilən risklərin azaldılması, həmçinin ətraf mühitin mühafizəsi məqsədilə bərpa olunan enerji yaradılması zamanı ümumi külək potensialının öyrənilməsi vacibdir. Respublikanın quruda və suda külək enerji potensialları kifayət qədərdir. Tədqiqat ərazisinin relyefi, ümumi coğrafi mövqeyi ərazinin külək potensialının bol olması ərazidə bərpa olunan enerji sektorunda külək enerji potensialının işlənməsi üçün ölçmə işlərinin aparılması və mərhələli qiymətləndir-

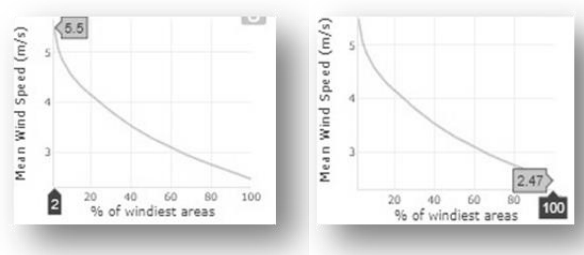
mənin reallaşdırılması vacibdir. Su hövzəsində meteoroloji stansiyaların qurulması və daimi, effektiv fəaliyyət göstərməsi nə dərəcədə çətinlik yaradırsa, mürəkkəb relyefə malik yüksək dağlıq ərazilərdə də bu çətinlik mövcuddur. Bu səbəbdən çətin təbii şəraitli ərazilərin meteoroloji göstəricilərini əldə etmək çox vaxt mümkün olmur. Şəkil 1-də əsas və yardımçı cəhətlər üzrə külək sürətinin index göstəricisi əsasında külək sürətinin tezlik göstəricisi verilmişdir. Qrafik interaktiv qurulsun da tekst formatında legenda formasında izahat vermək mümkündür. Legendada tezliyin faiz göstəricisi maksimum qiymətlə əhatə radiusu boyu verilmişdir. İnteraktiv diaqramda radius dəyişdikcə 0 nöqtəsindən başlayaraq faiz göstəricisi də dəyişir. Mətnə bunu tam xırdalıqla vermək mümkün olmur. Diaqram coğrafi poliqon işləri üçün online proqram təminatı ilə qurulmuşdur. Aerokosmik materialların araşdırılması nəticəsində məlum olur ki, ərazidə, əsasən, qərb küləkləri üstünlük təşkil edir. Eynilə Yer səthindən 100 m hündürlükdə aparılmış aerokosmik ölçmələr [15] nəticəsində iqtisadi rayonun ümumi külək sürəti gülü işlənmişdir. Məsafədən ölçmə ilə uyğun külək indeksi müəyyən edilərək, onun əsasında külək gülü qurulmuşdur.



Şəkil 2. Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun külək gülü

Külək gülündən görüldüyü kimi qərb istiqamətində külək indeksi yer səthindən 100 m hündürlükdə 30% təşkil edir. Bu tip küləklərin ərazidə hakim olmasının əsas səbəbi rayonun mürəkkəb yüksək dağlıq zonada yerləşməsindən irəli gəlir. Bu cür coğrafi mühitdə fyon küləklərinin hakim olması isti quru yüksək temperaturlu qərb küləklərinin formalaşmasına xüsusi şərait yaradır. Ara cəhətlərdə isə şimal qərb və cənub qərb küləkləri üstünlük təşkil edir. Külək

sürətinin tezliyinin paylanması hava selinin sıxlığının hərəkət dinamikasına əsaslanır. Bu öz növbəsində külək sürətinin statistik parametrlərinin tam şəkildə təsvirinə imkan verir. Uyğun olaraq ərazinin səthdən 10 m hündürlükdə küləkli zonalarında hava kütlələrinin sıxlığından asılı olaraq külək sürətinin tədqiqi maraqlı və aktual məsələdir. Belə ki, hava kütlələrinin sıxlığı azaldıqca, hərəkət dinamikası artır. Nəticədə həmin ərazilərdə daha yüksək külək potensialına rast gəlinir. Tədqiqatın radar spektral texnikasına əsaslanması daha çox parametrlərin ölçülərək və uzunmüddətli müşahidə ilə üzə çıxarılmasına şərait yaradır. Radar texnikası ilə məsafədən müşahidə zamanı 2 D görüntü imkanı əsasında hava selinin hərəkət trayektoriyasının izlənməsini, qəfil dəyişmələrin qeyd edilməsini anında reallaşdırmaq mümkündür. Orta illik külək sürəti ərazi üçün müxtəlif faiz göstəricilərində qrafik olaraq aerokosmik materiallar [15] əsasında aşağıdakı kimi verilmişdir.

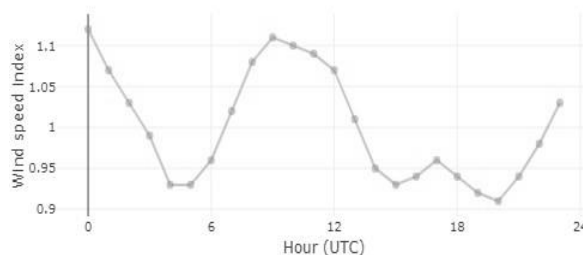


Şəkil 3. Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun orta illik külək sürəti

Qrafikdən görüldüyü kimi orta külək sürətinin küləkli ərazilərin faiz göstəricisindən asılı olaraq maksimum göstərici 5,5 m/san, minimum göstərici isə 2,47 m/san [3] təşkil edir. 50 % küləkli ərazilərdə küləyin orta sürət göstəricisi 3.3 m/san təşkil edir. Real şəraitdə ortasaatlıq külək sürəti yüksək dağlıq ərazilərdə 4-5 m/san [8], orta dağlıqda isə 3-4m/san [5] intervalında dəyişir. Qobustan ərazisində isə bu göstərici 5-6,5 m/san [7] təşkil edir. Əraziyə təsir göstərən külək axınlarının rolu xüsusi olduğundan bu, özünü Qobustan rayonunda göstərə bilər. Məsafədən müşahidə zamanı materiallar üzərində araşdırmalar aparılarkən yer səthindən olan hündür-

lük göstəricisi də ümumi göstəricilərə təsir göstərən amillərdəndir. Belə ki, yer səthindən 50 m hündürlükdə maksimum göstəricilər arasında 1,13 m/san fərq vardır. Minimum göstəricilər arasında isə fərq 1,03 m/san təşkil edir. Təkcə yer səthindən 10 m və 50 m hündürlüklər arasında yaranan fərq potensialın yüksəkliyə qalxdıqca artmasını göstərir. Relyefin spesifik xüsusiyyətlərindən irəli gələrək ərazinin dəniz səviyəsindən olan hündürlük fərqi riyazi olaraq dörd qrupa bölmək olar. Birinci – 2713-2034 m yüksək dağlıq; ikinci – 2034-1355 m orta dağlıq; üçüncü – 1355-676 m alçaq dağlıq; dördüncü – 676-(-3) m düzənlik və ovalıq (çökəklik) ərazilər. Məqsədə uyğun olaraq ərazinin rəqəmsal yüksəklik modeli (RƏM) tərtib edilmişdir. RƏM-imkanları əsasında hər bir yüksəklik göstəricisinin yaşayış məntəqələrini və təbii biosenozları necə əhatə etməsini təyin etmək mümkündür. Yüksək dağlıq ərazilərdə yaşayış məntəqələrinə və meşə massivlərinə çox az rast gəlinir. Tərtib edilmiş RƏM-dən məlum olur ki, birinci, yəni bütün yüksəklik hissələrdə demək olar kifayət qədər yaşayış məntəqəsi yerləşir.

İqtisadi rayonun hər bir rayonunun kənd və qəsəbələri şaquli istiqamətdə bütün dağlıq sahəni əhatə edir. Son 10 il ərzində aparılmış statistik araşdırmalar bunu deməyə əsas verir ki, hər il əhali sayının artması kifayət qədər olduğundan məskunlaşma sıxlığı yüksələn xətt üzrə davam edir. Əhali artımının, digər sahələrdə olduğu kimi enerji tələbatına da olan ehtiyacı artır. Həm elektrik, həm də istilik enerjisinə olan tələbatın ödənilməsi yerli külək potensialı hesabına mümkündür. Tədqiqat ərazisi kimi seçilmiş Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun bərpa olunan enerji potensialı kifayət qədərdir. Bu məqsədlə ərazinin külək indeksinin [9,15] saatdan asılılığı aerokosmik tədqiqatlar nəticəsində aşağıda verilmişdir (şək. 4).

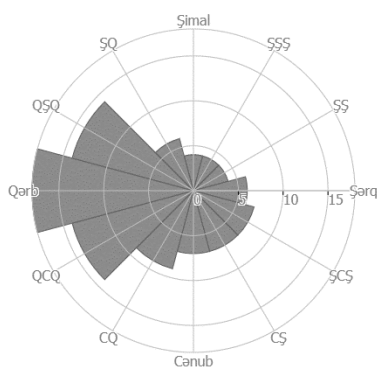


Şək.4. Külək indeksinin saatdan asılılığı

Nəticə və müzakirələr

Enerji potensialının işlənməsi və texniki-energetik-iqtisadi qiymətləndirilməsi həyata keçirildikdə yer səthindən olan hündürlük göstəricisi salınacaq külək parklarını təşkil edən külək turbinlərinin Dirək hündürlüyündən asılı olaraq dəyişir. Əksər enerji hasilatında külək mühərriklərinin hündürlük göstəriciləri nəzərə alındığından yer səthindən olan orta hündürlük göstəricisi üçün 100 m götürülmüşdür. İlk ölçmələrdə müxtəlif intervallarda mövcud potensial göstəricisi nəzərə alınaraq qarşılaşdırılır və ərazi üçün optimal olan ümumi külək potensialı əsasında mümkün külək enerji potensialı imkanları işlənir. Lakin tədqiqatın məqsədindən irəli gələrək məsafədən ölçmələr zamanı yer səthindən olan hündürlük əsasən 10 m götürülür, təbii ki, məqsəddən asılı olaraq bu göstərici dəyişə də bilər. Aerokosmik imkanlar işin daha effektiv qurulmasına geniş şərait yaradır. Ənənəvi üsuldən fərqli olaraq külək enerji indeksini özündə əks etdirən külək güllərində kompas prinsipinə uyğun olaraq 8-lik bölgü əvəzinə 12-lik bölgü istifadə edilmişdir.

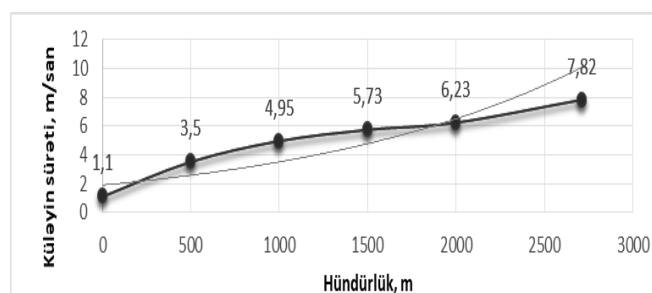
Bu məqsədlə Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun uzunmüddətli məsafədən müşahidə nəticəsində toplanmış materialların nəticələrindən əldə edilmiş göstəricilər əsasında külək sürətinin gülü [11,15] xüsusi proqram təminatı ilə tərtib edilmiş və aşağıdakı kimi göstərilmişdir.



LEGENDA

Cəhətlər	Şimal	ŞŞŞ	ŞŞ	Şərq	ŞCS	CŞ	Cənub	CQ	QCQ	Qərb	QŞQ	ŞQ
Bucaq (°)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
KS indeksi	0,04	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,14	0,18	0,14	0,06
Tam % ilə	3,99	4,01	3,86	6,03	7,04	6,98	7,01	8,94	13,94	17,84	13,99	6,01

Şək. 5. Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunun əsas külək gülü



Şək.6. Hündürlükdən asılı olaraq küləyin orta sürəti, m\san

Külək gülünün legendasından məlum olur ki, 0-330°-li bucaqlar arasında külək indeksi orta hesabla 0,15 götürülür ki, bu da 8,3% külək sürətinin indeksini ifadə edir. Bu hündürlükdə legendadan göründüyü kimi qərb istiqamətində külək indeksinin faiz göstəricisi 17,84% təşkil edir. Bu ərazi üçün maksimum qiymətdir və fyon küləklərinin əraziyə hakim olmasından irəli gəlir.

İqtisadi rayon ərazisində müxtəlifadlı 52-dən artıq [12] dövlət müəssisəsi fəaliyyət göstərir və qeyri-dövlət sektorunda bu tikililərin sayı dəfələrlə çoxdur. Deməli, rayonun enerji tələbatı da bir o qədər yüksəkdir. Ərazinin iqlim göstəri-

cilərini və relyef şəraitini nəzərə alsaq məlum olur ki, işıqlandırma və isitmə tələbatı rayonun müstəqil fəaliyyət göstərən enerji sektorunun yaradılmasını aktuallaşdırır. İqtisadi rayonun təbii coğrafi şəraiti, yəni iqlimi, relyefi və s. turizm sektorunun Dağlıq Şirvan zonasında inkişaf etdirilməsinə geniş şərait yaradır. Statistik göstəricilər yaşayış məntəqələrinin sahəsinin və əhalisinin azlıq təşkil etdiyini göstərsə də ərazi turizm [13] üçün çox yararlı zonadır. Faydalı təbii ehtiyatlarla yanaşı, ərazinin ekoturizm potensialından geniş istifadə edilməsi həm iqtisadi, həm də ərazinin səmərəli istifadəsi baxımından

əhəmiyyət kəsb edir. Uyğun olaraq dəniz səviyyəsində olan hündürlükdən asılı olaraq küləyin orta illik sürəti qrafikləşdirilərək aşağıdakı kimi verilmişdir [15].

Qeyd etmək lazımdır ki, külək sürəti enerji potensialının hesablanması və külək mühərriklərinin hündürlük göstəricilərini nəzərə alaraq yer səthindən 10 m, 50 m və 150 m yüksəklikdə aparılmış ölçmələrin nəticələrinə uyğun olaraq orta göstərici ilə verilmişdir. Qrafikdən göründüyü kimi iqtisadi rayonun maksimum hündürlük göstəricisi 2713 m təşkil edir. Əraziyə xas orta külək sürəti isə 7,82 m/san-dir. Bütöv ərazi üzrə orta qiymət isə yer səthindən 10 m hündürlükdə 5,48 m/san, 50 m yüksəklikdə 6,72 m/san, 100 m yüksəklikdə isə 7,51 m/san müəyyən edilmişdir. Məsafədən müşahidə nəticəsində əldə olunmuş materiallardan bəlli olur ki, istilik və elektrik enerji təchizatının təminatı istiqamətində işlərin aparılması üçün relyef imkanları əsas hesab edildiyindən hündürlükdən asılı olaraq küləyin orta illik potensialı müəyyən edilmişdir. Bu göstərici əsas verir ki, iqtisadi rayonun sərhədləri daxilində yerləşmiş, digər inzibati rayonların ərazisində külək sürətinin ölçülməsinə və ümumi külək potensialının işlənməsinə böyük ehtiyac duyulur. Ərazinin zəngin külək enerji resursları imkan verir ki, zonanın ekosistemini təşkil edən təbii biosenozların mühafizə edilməsi meşə oduncağının qırılmasının qarşısının alınması və prosesin məhdudlaşdırılması hazırda aktualdır. Regionda külək enerji parklarının salınması və mövcud potensialdan faydalı və səmərəli istifadə məqsədilə ümumi külək potensialının işlənməsi vacibdir. Bu tələbatın təkcə məişətdə deyil, sənayenin müxtəlif sahələrində, ictimai işə müəssisələrində, idarə və təşkilatlarda yaranmasını nəzərə alsaq, məlum olar ki, həqiqətən rayonda külək enerji stansiyalarının yaradılmasına və effektiv enerji hasilatına böyük ehtiyac vardır. Çünki hazırda iqtisadi rayonun əhali sayı 322 min nəfərdən artıqdır [14].

ƏDƏBİYYAT

1. *Mammadov G.Sh., Samadova U.F., Mammadov F.F.* Economical Estimation of Solar and Wind Energy Application as Alternative of Fire Wood// International Journal on Technical and Physical Problems of Power Engineering. № 2, v. 1, 2010, pp. 8-12
2. *Mammadova U.F.* Agroproduction Grouping of Forest and Woodless Soils in Pirgulu State Nature Preserve// Reports of ANAS, LXV, v., № 5, 2011, pp. 115-118
3. *Mammadova U.F.* Agro-Production Grouping of the Soils Under Forests and Woodless Areas of Shamakhi in Azerbaijan. Resources and Environment Journal. № 2, v. 1, 2012, pp. 7-11
4. *Mammadova U.F.* Ecological Estimation of Forest soils in Azerbaijan// Journal of Ecology and The Natural Environment. № 6, v. 3, 2011, pp. 181-185
5. *Mammadova U.F.* Efficiency of solar energy application for stopping deforestation// 10th Rostocker International Conference: "Termophysical Properties and Energy Systems". Sep. 9th-10th, 2021, p.46
6. *Mammadova U.F.* Open Bonitation Scale of Forest and Woodless Soils in Pirgulu State Nature Preserve// Soils Science and Agrochemistry Journal XX vol, № 1. 2011, pp. 613-618.
7. *Mammadova U.F.* Remote Sensing Based Study on Wind Energy's Ecological Effectiveness in Shamakhi district (Azerbaijan). Aswan University Journal of Environmental Studies (AUJES). Vol. 3. Issue 1, Egypt, 2022, pp. 1-8
8. *Mammadova U.F.* Soil Study of Woodland in Pirgulu State Nature Preserve of Azerbaijan// World Environment Journal. № 2, v. 1, 2012, pp. 41-45
9. *Mammadova U.F.* Study and Main Bonitation Scale of Forest and Woodless Soils in Pirgulu State Nature Preserve// Ecology and Water Industry Journal. № 4, 2011, pp. 22-25
10. *Mammadova U.F.* Study of Azerbaijan Forests' Ecological State// Conference Material on Improvement of Agrarian Science by Solving Food Safety Provision Problems. Guba: 2011, 14-16 may, pp. 381-389
11. *Mammadova U.F.* Study of Woodless Soils in Pirgulu State Nature Preserve// Reports of ANAS LXV v, № 1. 2012, pp. 115-118
12. *Mammadova U.F.* Wind Energy Potential's Remote Sensing Study to Save Bioenergy Resources in Highest Mountainous Regions. Proceedings of International II Conferences of Azerbaijan State Oil and Industrial University. Vol. 24, Issue 2. Baku: 2022, pp.105-111
13. *Samadova U.F.* Importance of Solar and Wind Energy Application for Ecology Situation Protection. Science Without Borders № 6, v. 3, 2007-2008, pp. 256-258
14. *Samadova U.F.* Municipality and Ecology: the current problems their possible solution ways. Importance of Solar Energy to the Environment. Baku: 2006, pp.132-135
15. *Samadova U.F.* Solar and Wind Energy Application for the Woods and Forest Soil's Protection// Renewable Energy Congress X, Glasgow, Scotland 2008, 19-25 July, pp. 512-514

AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu
um.mammadova@gmail.com

**DAGLIGH SHIRVAN ECONOMICAL REGION'S TOTAL WIND ENERGY
POTENTIAL STUDY BY REMOTE SENSING SYSTEM****U.F. Mammadova**

The research is dedicated to the wind energy potential study and estimation on the mountainous regions. For the first time, the wind energy potential of Dagligh Shirvan Economic region selected was studied by aerospace method. In 12 directions wind rose of the region was established and the wind index in the west direction wind index was determined about 17,84%. Due to the hieght from the sea level (DEM) Digital Elevation Model was established and hight histogram was worked out. The total wind potential was estimated energetically.

Keywords: *wind potential, remote sensing, radar technology, wind rose*

**ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕГО ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА
ГОРНО-ШИРВАНСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА
ДИСТАНЦИОННЫМ ЗОНДИРОВАНИЕМ****У.Ф. Мамедова**

Исследование посвящено изучению и оценке ветроэнергетического потенциала в горных районах. Впервые аэрокосмическим методом изучен ветроэнергетический потенциал выбранного Ширванского экономического района. По 12 направлениям установлена роза ветров района и индекс ветра в западном направлении определен на уровне 17,84%. В зависимости от высоты над уровнем моря (ЦМР) была построена цифровая модель рельефа и построена гистограмма высот. Суммарный ветровой потенциал оценивался энергетически.

Ключевые слова: *ветровой потенциал, дистанционное зондирование, радарная техника, роза ветров*