

*Əlyazması hüququnda*

**MƏTLƏB KAMİL OĞLU RƏHİMOV**

**GÖZLƏNİLƏN İQLİM DƏYİŞMƏLƏRİNİN  
BÖYÜK QAFQAZIN CƏNUB YAMACININ  
AQRQİQLİM EHTİYATLARINA TƏSİRİNİN  
QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

5411.01 – Meteorologiya

Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi  
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

**A V T O R E F E R A T I**

**BAKİ – 2013**

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya institutunda yerinə yetirilmişdir

***Elmi rəhbər:***

**S.H.Səfərov**  
coğrafiya elmləri doktoru

***Rəsmi opponentlər:***

**N.Ş.Hüseynov**  
texnika elmləri doktoru

**N.D.Uluxanlı**  
coğrafiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru

**Aparıcı təşkilat:** Bakı Dövlət Universiteti Coğrafiya fakültəsinin  
“Hidrometeorologiya “ kafedrası

Dissertasiyanın müdafiəsi 15 mart 2013-cü ildə, saat 14<sup>00</sup>-da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu nəzdində fəaliyyət göstərən D.01.091 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

**Ünvan:** Az1143, Bakı şəhəri, H.Cavid pr. 31, AMEA akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu.

Dissertasiya ilə AMEA akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Rəyləri möhürlə təsdiq olunmuş iki nüsxədə bu ünvana göndərməyiniz xahiş olunur: Az 1143, Bakı şəhəri, H.Cavid pr. 31, AMEA akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu.

Avtoreferat 14 fevral 2013-cü ildə göndərilmişdir.

**D.01.091 Dissertasiya  
Şurasının elmi katibi,  
coğrafiya elmləri üzrə  
fəlsəfə doktoru, dosent**

**M.S.HƏSƏNOV**

## İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

**Mövzunun aktuallığı.** Müasir iqlim dəyişmələrinin istər qlobal, istərsə də regional miqyasda həyatın müxtəlif sahələrinə təsiri öyrənilməkdədir. Onun xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrinə, xüsusilə kənd təsərrüfatına təsirini öyrənmək üçün iqlimin qlobal və regional xüsusiyyətlərinin dəyişmə qanunauyğunluqlarının işlənilib hazırlanması böyük əhəmiyyət kəsb edir. Regional iqlim dəyişmələrinin qlobal iqlim dəyişmələrindən asılılığı müxtəlif və mürəkkəb xarakter daşıyaraq, konkret regionun fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərindən də asılıdır.

Aqroiqlim ehtiyatlarının qiymətləndirilməsinə Selyaninov Q.T., Koleskov P.I., Babuşkin L.N., Qolsberq İ.A., Davitaya F.F., Sapojnikova S.A., Şaşko D.İ. və başqalarının bir çox əsərləri həsr edilmişdir.

Respublikamızın ərazisinin ümumi aqroiqlim rayonlaşdırılması, kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün onların öyrənilməsi və ayrı-ayrı bitkilərin aqroiqlim şəraitinin müəyyənləşdirilməsi Şıxliniski Ə.M., Əyyubov Ə.C., Məmmədov S.B., Babayeva V.İ., Məmmədov B.H., Abdullayev V.H., Rəhimov X.Ş., Uluhanov N.D., Həsənov M.S. və başqalarının tədqiqatlarında öz əksini tapmışdır. Lakin bu tədqiqatlar, əsas etibarilə 1980-cı ilə qədər olan məlumatları əhatə edirdi. Son zamanlar qlobal və regional miqyasda baş verən iqlim dəyişmələri, aqroiqlim ehtiyatlarının respublikamızda yenidən qiymətləndirilməsi, gözlənilən dəyişmələr fonunda onların necə dəyişəcəyi və bu dəyişmələrə qarşı adaptasiya tədbirlərinin işlənilib hazırlanması vacib və aktual elmi və praktiki istiqamətlərdən biri olaraq aqroiqlimşünaslıq elminin qarşısında durur.

**Tədqiqatın əsas məqsəd və vəzifələri.** İşin əsas məqsədi Böyük Qafqazın cənub yamacında gözlənilən iqlim dəyişmələrinin aqroiqlim ehtiyatlarına, o cümlədən istilik və rütubət ehtiyatlarına təsirinin qiymətləndirilməsi, 1960-cı ildən 1999-cu ilə qədər orta sutkalıq temperaturalar əsasında  $5^{\circ}\text{C}$  və  $10^{\circ}\text{C}$  – dən keçid tarixlərinin təyin edilməsi, bu dövr ərzində bir çox aqroiqlim göstəricilərinin qiymətlərinin müəyyənləşdirilməsi, gələcəkdə müxtəlif kombinasiyalı iqlim dəyişmələri zamanı bu qiymətlərin necə dəyişəcəyinin ssenari şəklində təyin edilməsi və belə hallara qarşı adaptasiya tədbirlərinin işlənilib hazırlanmasıdır.

Bu məqsədə nail olmaq üçün qarşıya aşağıdakı **vəzifələr** qoyulmuşdur:

1. Tədqiqatlarda istifadə olunan aqroiqlim ehtiyatları göstəricilərinin əsaslandırılması və hesablama metodikasının təkmilləşdirilməsi;

2. Meteoroloji müşahidə məlumatlarının dəqiqliyinin və representativliyinin qiymətləndirilməsi;

3. Ərazinin müasir aqroiqlim ehtiyatlarının çoxillik dinamikasının təhlili və onların dəyişmə tendensiyasının qiymətləndirilməsi;

4. Regional iqlim dəyişmələrinin Böyük Qafqazın cənub yamacı ərazisinin aqroiqlim ehtiyatlarına təsirinin qiymətləndirilməsi;

5. Aqroiqlim ehtiyatlarının gözlənilən dəyişməsindən asılı olaraq

kənd təsərrüfatı istehsalının daha səmərəli qurulması üçün adaptasiya tədbirlərinə dair elmi tövsiyə və təkliflərin hazırlanması.

**Tədqiqat obyekti:** Böyük Qafqazın cənub yamaclarının aqroiqlim ehtiyatlarının müasir və gözlənilən qiymətləri.

**Tədqiqat metodları:** İşin yerinə yetirilməsində empirik düsturlardan, qrafik, statistik, analitik və digər üsullardan, eləcə də kompüter texnologiyalarından istifadə olunmuşdur. Alınmış elmi və praktiki nəticələrin dəqiqliyi və etibarlılığı meteoroloji və aqrometeoroloji sıraların statistik əhəmiyyətlik meyarlarına, korrelyasiya əlaqələrinin sıxlığına və digər statistik xarakteristikalara əsasən qiymətləndirilmişdir.

**İstifadə olunmuş materiallar:** Faktiki məlumatlar kimi Böyük Qafqazın cənub yamacında yerləşən Zaqatala, Şəki, Oğuz, Qəbələ və qonşu Şamaxı və Mərzə məntəqələri üzrə 1961-1999-cu illərdə havanın temperaturunun, atmosfer yağıntılarının və rütubət çatışmazlığının orta sutkalıq və aylıq qiymətlərindən, eləcə də əlavə olaraq aqroiqlim sorğu kitablarının, aqroiqlim atlasının və s. məlumatlarından istifadə olunmuşdur.

**Elmi yeniliklər.** Tədqiqatlarda bu elmi yeniliklər əldə edilmişdir:

1. Dissertasiya işində sutkalıq temperaturlar əsasında müasir iqlim dəyişmələri fonunda istilik və rütubət göstəricilərinin qiymətləri müəyyənləşdirilmiş, əvvəlki dövrlərə nisbətən dəyişmə tendensiyaları qiymətləndirilmişdir.

2. İlin isti dövrünün davamiyyətinin, bu dövrdə fəal temperatur cəmlərinin, atmosfer yağıntılarının, rütubətlənmə şəraitini xarakterizə edən göstəricilərin məkan paylanması müəyyənləşmiş, onların çoxillik dəyişmə tendensiyası qiymətləndirilmişdir.

3. Ərazinin istilik təminatını əks etdirən təminat əyriləri qurulmuş və istilik təminatının proqnoz metodikası işlənmişdir.

4. İlk dəfə olaraq baxılan iqlim dəyişmələri ssenariləri ilə əlaqəli şəkildə aqroiqlim ehtiyatlarının dəyişmə ssenariləri işlənib hazırlanmışdır.

**Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:**

1. İstilik və rütubət ehtiyatlarının əsas göstəricilərinin mövcud vəziyyətinin müəyyənləşdirilməsi;

2. Bu ehtiyatların çoxillik dəyişmə tendensiyasının qanunauyğunluqları;

3. Aqroiqlim ehtiyatları göstəricilərinin təhlilində istifadə olunan məlumatların qiymətini hesablamağa imkan verən riyazi və coğrafi sxemlərin tərtibi və iqlim dəyişmələrinin bu ehtiyatlara təsirinin qiymətləndirilməsi metodikası;

4. Gözlənilən regional iqlim dəyişmələrinin aqroiqlim ehtiyatlarına təsirinin qiymətləndirilməsi;

5. Gözlənilən iqlim dəyişmələri fonunda kənd təsərrüfatı istehsalının təşkilində aqroiqlim təminatı barədə tövsiyələr.

**Elmi və praktiki əhəmiyyəti.** Çoxillik materiallar əsasında qurulmuş korrelyasiya qrafikləri və əldə edilmiş tənliklər aqroiqlim ehtiyatla-

rından daha səmərəli istifadə etməyə və onların qiymətini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Bəzi hallarda müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin və ya digər aqroiqlim ehtiyatları ilə nə dərəcədə təmin olunacağını əvvəlcədən təyin etmək üçün praktiki təminat əyriləri tərtib olunmuşdur. İqlim ssenarilərinin temperatur və yağıntı ilə əlaqədar olaraq dəyişmə variantlarına uyğun olaraq tədqiq olunan ərazidə aqroiqlim ehtiyatlarının ala biləcəyi mümkün qiymətlər təyin edilmişdir ki, bu da həmin dəyişmələrə qarşı adaptasiya tədbirlərinin hazırlanmasını xeyli asanlaşdırır. Tədqiqatın nəticələrindən kənd təsərrüfatı nazirliyi, ərazidə yerləşən yerli icra hakimiyyətləri, fermerlər və s. tərəfindən istifadə edilə bilər. Bu işdən eləcə də müxtəlif ali məktəblərdə aqroiqlimşünaslıq fənninin tədrisində vəsait kimi istifadə edilməsi mümkündür.

**Aprobasiya və dərc olunan materiallar.** Dissertasiya işində alınmış nəticələr aşağıdakı elmi konfrans və seminarlarda təqdim olunmuş və müzakirə edilmişdir: Azərbaycan Coğrafiya cəmiyyətinin “İnsan və təbiət” elmi-praktiki konfransı (2002); VII Международная научная конференция «Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений» (Владикавказ, РФ, 14-16 сентября 2010 г.) Dissertasiya materialları üzrə 9 məqalə çap olunmuşdur.

**Həcmi və strukturu.** Dissertasiya giriş, 4 fəsil, nəticə və təkliflər, ədəbiyyat siyahısı (156) ilə 157 səhifədən, həmçinin 9 xəritə, 35 cədvəl, 53 qrafikdən ibarətdir.

## İŞİN QISA MƏZMUNU

**Birinci fəsildə** Böyük Qafqazın cənub yamacının fiziki-coğrafi xüsusiyyətləri, coğrafi mövqeyi, oroqrafik quruluşu, ərazinin iqlim səciyyəsi və burada iqlimə təsir edə biləcək amillər araşdırılmışdır. Burada yerləşən altı meoroloji məntəqənin çoxillik iqlim məlumatlarından (1961-1999) istifadə edərək müasir iqlim dəyişmələrinin bu ərazinin təmsalında necə təzahür etdiyi və buranın aqroiqlim ehtiyatlarına təsirinin kəmiyyət göstəriciləri tədqiq olunmuşdur. Bu təzahürlərin nəzəri əsasları işıqlandırılmış, müasir iqlim dəyişmələrinin xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrinə, o cümlədən kənd təsərrüfatına təsirini öyrənmək üçün onun global və regional xüsusiyyətlərinin dəyişmə qanunauyğunluqlarının öyrənilməsinin vacibliyinə diqqət yönəldilmişdir.

**İkinci fəsildə** istifadə olunan meteoroloji məlumatların dəqiqliyi, bircinsliliyi, reprezentativliyi və norma qiymətlərin hesablanması metodları əsaslandırılmışdır. İqlim dəyişmələri və bu dəyişmələrlə əlaqədar aqroiqlim ehtiyatlarının dəyişmə tendensiyalarının tədqiqində hesablama dövrünün son dövrlərə yaxın olması daha məqsədəuyğun hesab olunmuşdur.

Meteoroloji sıraların zaman və məkan çərçivəsində bircinsliyi pozulduğu

hallarda o aşkara çıxarılıb aradan qaldırılmışdır. Sıranın biricinsliyi məsələsi iqlim dəyişmələrini tədqiq edərkən xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bəzən bu məsələyə lazımı diqqət yetirilməməsi istər respublikamızda, istərsə də xaricdə fərqli nəticələrə gətirib çıxarır. Qısadövrü meteoroloji sıraların uzundövrü sıralara gətirilməsində fərq və nisbət metodlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqatlarda aqroiqlim elementlərinin müşahidə sıralarının statistik təhlili aparılmışdır. Bu vaxt istifadə olunan məlumatlar sırasının orta ( $s$ ), maksimal ( $s_{max}$ ) və minimal ( $s_{min}$ ) qiymətləri, atmosfer yağıntuları üçün variasiya əmsalı ( $C_v$ ), digər göstəricilər üçün orta kvadratik meylectmə əmsalı ( $\sigma$ ) hesablanmışdır. Orta kvadratik meylectmə əmsalı:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N (a_i - \bar{a})^2}}{N} \quad (1)$$

variasiya əmsalı isə:

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{a}} \quad (2)$$

düsturuna əsasən hesablanmışdır.

Aqroiqlim ehtiyatlarının çoxillik dəyişmə tendensiyası xətti trend tənliyi vasitəsilə hesablanmışdır:

$$y = ax + b \quad (3)$$

burada  $y$ - aqroiqlim göstəricilərinin qiyməti;  $x$ - sıranın uzunluğu;  $a$  və  $b$  – tənliyin əmsallarıdır.

Tənlikdə  $a$  əmsalı baxılan aqroiqlim göstəricisinin vaxta görə dəyişmə sürəti kimi qəbul edilir. Bunu nəzərə alaraq onilliklər üzrə aqroiqlim göstəricilərinin dəyişmə sürəti  $a/10$  il, 1961-1999-cu illər üzrə dəyişməsi isə  $y/39$  il kimi qəbul edilmişdir. (3) tənliyinin korrelyasiya əmsalı isə belə düsturla hesablanmışdır:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}} \quad (4)$$

burada,  $r$  korrelyasiya əmsalı  $y$  və  $x$  kəmiyyətləri arasında əlaqənin sıxlığını deyil,  $y$  kəmiyyətinin çoxillik dəyişmə tendensiyasının statistik əhəmiyyətlik dərəcəsinin qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilmişdir.

Aqroiqlim ehtiyatları sıralarının biricinsliyinin təyin olunmasında korrelyasiya əmsalı meyarından istifadə olunmuşdur. Bu meyar əsasən sıraların statistik cəhətdən əhəmiyyətli olması üçün  $r < r^*$  şərti ödənməlidir ( $r$ - korrelyasiya əmsalının sərbəh qiyməti;  $r^*$ - korrelyasiya əmsalının hesablanmış qiyməti).

Çoxillik sıralardakı daha böyük tərəddüdləri aşkar etmək üçün səlisləşdirilmiş əyriyə qaydasından istifadə edilmişdir. Onun sadə və özünü doğrultmuş

qaydalarından biri sürüşkən orta qiymətlər qaydasıdır. Bu qaydadan istifadə edilərkən aqroiqlim sırasının uzunluğundan asılı olaraq ortalaşdırma dövrünün uzunluğu 5 ildən 11 ilə qədər götürülür. Aparığımız tədqiqatlarda ortalaşdırmanın optimal uzunluğu kimi 6 il müddəti götürülmüşdür.  $M < n$  şərti daxilində sıranın  $m$  həddi üçün ortalaşdırılmış qiymətlərin sırası belə tapılmışdır:

$$\frac{1}{m} \sum_1^m a_i, \frac{1}{m} \sum_2^{m+1} a_i, \frac{1}{m} \sum_3^{m+2} a_i, \dots, \frac{1}{m} \sum_{n+1-m}^n a_i \quad (5)$$

Bu fəsilə aqroiqlim normalarının təyin olunması məsələsinə də diqqət yetirilmişdir. Belə ki, iqlim normaları hesablanarkən dünyanın müxtəlif yerlərində orta iqlim göstəriciləri müxtəlif dövrləri əhatə etmişdir ki, bu da meteoroloji elementlərin dəyişmə tendensiyasının məkana görə əlaqələndirilməsinə imkan vermir. Son illərdə global iqlim normaları hesablanarkən tədqiqatlarda hesablama dövrü kimi 1961-1990-cı illər götürülmüşdür. Bu dövr Ümumdünya Meteorologiya Təşkilatının qərarı ilə rəsmi qəbul edilmişdir və onun üzvü olan ölkələrdə istifadə olunur. Qeyd edilən çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün aqroiqlim ehtiyatlarının norma qiymətlərinin hesablanmasında belə yanaşma yeganə optimal variant kimi qəbul edilmişdir. Tədqiqatlarda ilin isti dövrünün başlanması və qurtarması tarixlərini təyin etmək üçün triqonometrik polinom düsturunun köməyiylə bir sıra meteoroloji elementlərin orta aylıq qiymətlərinə görə onların orta sutkalıq qiymətlərinin rekonstruksiyası üsulundan istifadə edilmişdir.

Havanın temperaturu üçün bu düstur aşağıdakı kimidir:

$$T_s = A_0 \sum_{k=1}^{\infty} \left[ A_k \cos\left(\frac{2\pi k}{365} S\right) + B_k \sin\left(\frac{2\pi k}{365} S\right) \right], \quad (6)$$

burada,  $S$ - 0, 1, 2, ..., 364- sutkanın sıra nömrəsi,  $A_0$ ,  $A_k$ ,  $B_k$ - havanın orta aylıq temperaturunun qiymətlərinə əsasən hesablanmış əmsallardır.

Bu üsul əsasında "Fortran" proqram dilində tərtib olunmuş kompüter proqramından istifadə etməklə hesablamalar aparılmış, havanın temperaturunun yazda  $5^0$  və  $10^0\text{C}$ -dən yuxarı və payızda isə bu hədlərdən aşağı keçid tarixləri müəyyənləşdirilmişdir. Alınan nəticələr faktiki keçid tarixləri ilə müqayisə edilmiş və Böyük Qafqazın cənub yamaqları üçün bu göstəricilərin böyük dəqiqliklə bir-birinə uyğun gəldiyi aşkar edilmişdir.

**Üçüncü fəsil** Böyük Qafqazın cənub yamaqlarının müasir aqroiqlim ehtiyatlarının qiymətləndirilməsinə həsr olunmuşdur. Artıq global və regional iqlim dəyişmələrinin baş verdiyi müasir dövrdə aqroiqlim ehtiyatlarının yenidən qiymətləndirilməsi zərurəti meydana çıxır.

Böyük Qafqazın cənub yamaqlarının istilik ehtiyatlarını qiymətləndirmək və onların çoxillik dinamikasını araşdırmaqdan ötrü Zaqatala, Şəki, Oğuz, Qəbələ, Şamaxı və Mərzə məntəqələri üzrə 1961-1999-cu illərin məlumatlarına əsasən növbəti aqroiqlim göstəriciləri hesablanmış və tədqiqatlarda istifadə edilmişdir:

- havanın orta sutkalıq temperaturunun yazda  $10^0\text{C}$ -dən yuxarı və

payızda 10°C- dən aşağı keçid tarixləri;

- belə keçid tarixləri arasındakı dövrün davamiyyəti;

- havanın orta sutkalıq temperaturunun 10°C-dən yuxarı fəal temperatur cəmləri ( $\sum t > 10^{\circ}C$ );

- havanın orta sutkalıq temperaturunun yazda 5°C-dən yuxarı və payızda 5°C- dən aşağı keçid tarixləri;

- temperaturun 5°C-dən yuxarı olduğu dövrün davamiyyəti;

- havanın orta sutkalıq temperaturunun 5°C- dən yuxarı fəal temperatur cəmləri ( $\sum t > 5^{\circ}C$ );

- iyul ayından payızda temperaturun 5°C-dən aşağı keçid tarixinə qədərki dövr ərzində 5°C-dən yuxarı fəal temperatur cəmləri;

Bundan başqa, bu göstəricilərin çoxillik dəyişmə tendensiyası və bəzi göstəricilərin ərazi üzrə paylanma xüsusiyyətləri qiymətləndirilmişdir. Bu zaman alınan nəticələrin statistik əhəmiyyətliliyi və dəyişmə tendensiyalarının təhlili ikinci fəsilə qeyd olunan meyar və trend tənliklərinə əsasən aparılmışdır. Korrelyasiya əmsali meyarına əsasən sıraların statistik cəhətdən əhəmiyyətli olması üçün  $r < r^*$  şərti ödənməlidir.

Aparduğumuz tədqiqatlarda istifadə etdiyimiz sıraların uzunluğu 39 il təşkil etdiyindən r-korrelyasiya əmsalının sərhəd qiyməti statistik cəhətdən 5%- lik əhəmiyyətlik səviyyəsində 0,31 təşkil edir. Bunlar nəzərə alınaraq aqroiqlim göstəricilərinin çoxillik dəyişmə tendensiyasının təsadüfi və ya qanunauyğun xarakter daşdığı qiymətləndirmək üçün xətti trendlərin korrelyasiya əmsalları da hesablanmış və korrelyasiya əmsalının sərhəd qiyməti ilə müvafiq müqayisələr aparılmışdır.

İlin isti dövrünü xarakterizə edən aqroiqlim parametrləri yuxarıda göstərilən ardıcılıqla araşdırılmışdır. Tədqiq olunan zaman kəsiyində (1961-1999) havanın temperaturunun 10°C-dən yuxarı olduğu dövrün davamiyyəti qərb hissədə 217 gün, şərq hissədə 191 gün təşkil edir (Cədvəl 1).

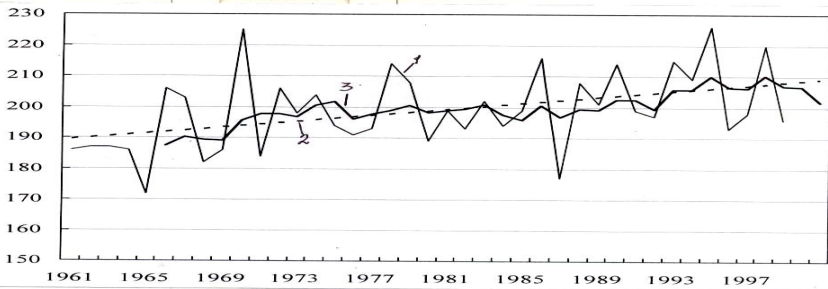
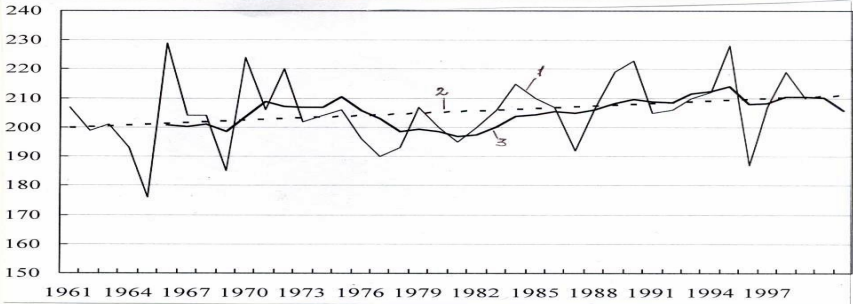
### Cədvəl 1

Böyük Qafqazın cənub yamacında havanın temperaturunun 10°C- dən keçid tarixləri arasındakı dövrün davamiyyətinin bir sıra statistik xarakteristikaları

Hidrometeoroloji stansiyalar	Statistik xarakteristikalar						
	N <sub>orta</sub>	N <sub>max</sub>	N <sub>min</sub>	Σ	a/10 il	ΔN/39 il	r
Zaqatala	217/208	240	179	14	-1.7	-7	0.14
Şəki	204/202	228	173	14	2.8	11	0.27
Oğuz	206/203	231	175	14	4.9	19	0.40
Qəbələ	200/189	227	173	13	4.9	19	0.44
Şamaxı	196/190	224	160	14	2.4	9	0.20
Mərzə	191/185	220	164	12	2.9	11	0.27

Böyük Qafqazın cənub yamacında ümumilikdə bu dövrün davamiyyətində müsbət trend müşahidə edilir (Şəkil 1)

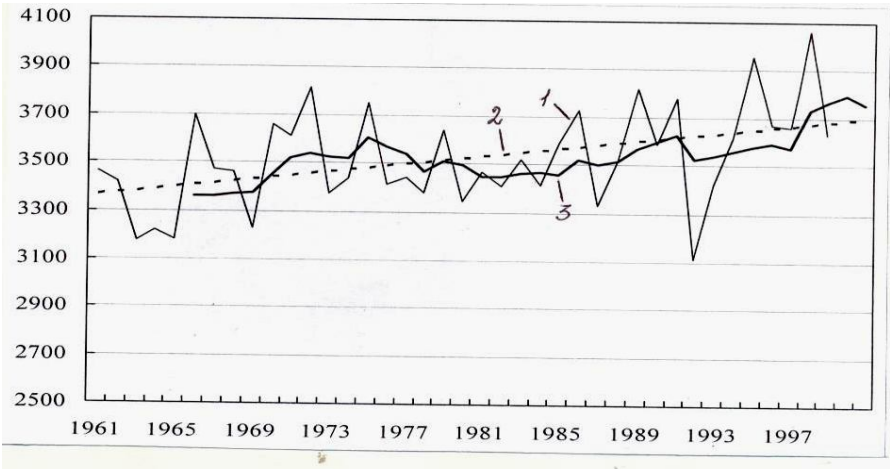
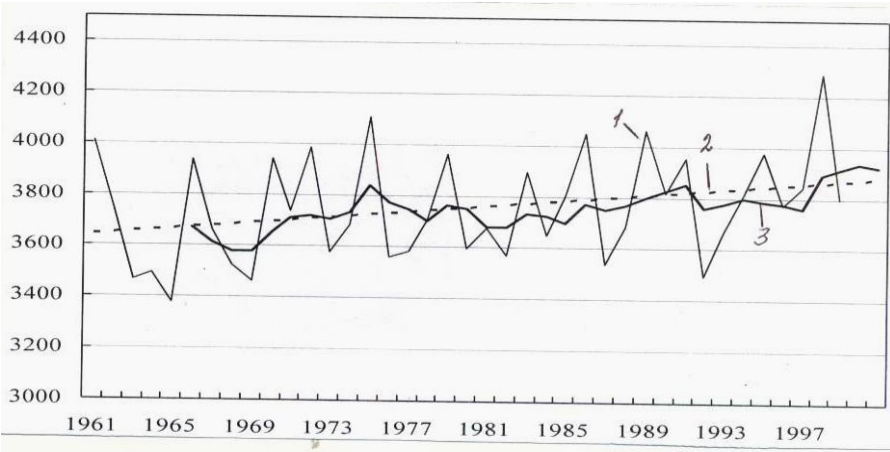




**Şəkil 1.** Şəki və Qəbələ məntəqələrində ilin isti dövrünün davamiyyətinin çoxillik dinamikası (1), onun xətti trendi (2) və illərarası dəyişmə əyrisi (3).

Bu aqroiqlim göstəricisi üzrə statistik cəhətdən əhəmiyyətli olan nəticələr Oğuz və Qəbələ məntəqələrində qeyd alınmışdır. İsti dövrün davamiyyətinin dəyişmə sürəti bu məntəqələrdə 10 ildə 5 gün, 39 ildə isə 19 gündür.  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı fəal temperatur cəmləri ( $\sum t > 10^{\circ}\text{C}$ ) ərazinin qərbindən şərqinə doğru  $4019^{\circ}\text{C}$ -dən (Zaqatala)  $3370^{\circ}\text{C}$ -yə qədər dəyişir (orta göstərici). Ərazinin hər yerində müsbət trend müşahidə edilir, belə ki, 39 illik zaman intervalı ərzində onun  $100\text{-}150^{\circ}\text{C}$  artması baş vermişdir (Şəkil 2).

Şəki, Oğuz, Qəbələ məntəqələrində  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı fəal temperatur cəmlərinin zamandan asılılığının korrelyasiya əmsalları statistik cəhətdən əhəmiyyətlidir. Korrelyasiya əmsalları bu məntəqələrdə uyğun olaraq 0,32; 0,57; 0,45 təşkil edir.  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı fəal temperatur cəmlərinin ərazi üzrə paylanma xəritəsi tərtib olunmuşdur (Şəkil 3).



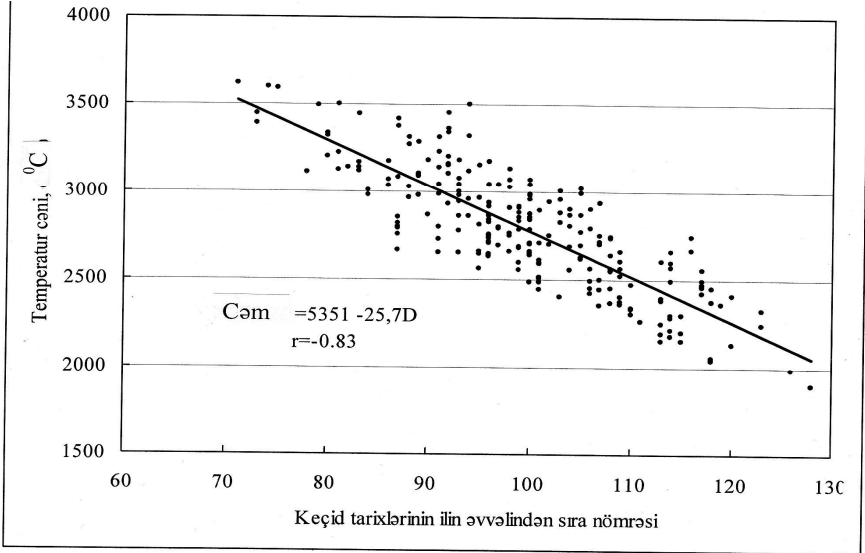
Şəkil 2. Şəki və Qəbələ məntəqələrində  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı temperatur cəminin çoxillik dinamikası (1), onun xətti trendi (2) və illərarası dəyişmə əyrisi (3).



$$\sum t_{>10^{\circ}} = A - a_1 D \quad (7)$$

burada, A- tənliyin sərbəst həddi,  $a_1$ - dəyişən kəmiyyət yanında əmsal.

Böyük Qafqazın cənub yamacı üçün bütövlükdə bu əlaqə aşağıdakı kimidir:



**Şəkil 4.** Böyük Qafqazın cənub yamacında ilin isti dövrünün başlanmasından iki ay sonra isti dövrün sonuna qədər fəal temperatur cəmləri ( $\sum t > 10^{\circ}\text{C}$ ) ilə havanın orta sutkalıq temperaturunun yazda  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı dayanıqlı keçid tarixləri (D) arasındakı reqressiya əlaqəsi.

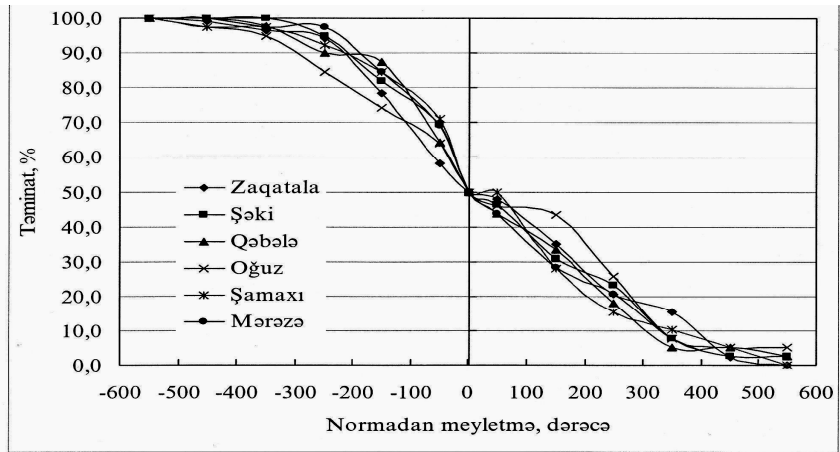
Havanın orta sutkalıq temperaturunun  $5^{\circ}$  və  $10^{\circ}$ -dən yuxarı olduğu dövrün davamiyyətinin (N) yazda bu hədlərdən dayanıqlı keçid tarixləri (D) ilə reqressiya əlaqələri ümumi şəkildə belə ifadə olunmuşdur:

$$N = A - a_1 D, \quad (8)$$

burada A- tənliyin sərbəst həddi;  $a_1$ - dəyişən kəmiyyət yanında əmsal.

Bu hesablamaların nəticələri uyğun cədvəllərdə verilmişdir. Bütün məntəqələr üzrə korrelyasiya əmsalları  $-0,71$ - $0,83$  intervalında tərəddüd edir.

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilmə imkanlarını daha ətraflı təhlil etmək məqsədilə müxtəlif temperatur cəmlərinin təminat ehtimalları barədə məlumatlardan da istifadə etmək olar. Apardığımız tədqiqatlarda  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı temperatur cəminin təminat əyrilərinin qiymətləri hesablanmış və müvafiq qrafik qurulmuşdur (Şəkil 5):



**Şəkil 5.** Böyük Qafqazın cənub yamacı ərəziləri üçün ilin isti dövründə  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı temperatur cəmlərinin təminat əyriləri

Absis oxu üzrə  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı temperatur cəminin orta çoxillik qiymətlərdən meyletməsi, ordinat oxu üzrə isə təminat faizləri qeyd olunmuşdur. Burada  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı orta çoxillik temperatur cəminə 50%-lik təminat uyğun gəlir.

Böyük Qafqazın cənub yamacının rütubət ehtiyatlarını qiymətləndirmək və onların çoxillik dinamikasında regional xüsusiyyətləri müəyyənləşdirmək üçün aşağıdakı parametrlər tədqiqata cəlb edilmişdir:

- illik yağıntı miqdarı;
- yaz (mart+aprel+may) yağıntılarının miqdarı;
- payız (sentyabr+oktyabr+noyabr) yağıntılarının miqdarı;
- temperaturun  $5^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olduğu dövrdə yağıntı miqdarı;
- temperaturun  $5^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olduğu dövrdə yağıntı miqdarının ( $R_{Nt>5^{\circ}\text{C}}$ ) illik yağıntıya ( $R_{il}$ ) nisbətə ilə ifadə olunan  $R_1$  əmsalı ( $R_1 = R_{Nt>5^{\circ}\text{C}} / R_{il}$ );
- ilin isti dövründə (havanın temperaturunun  $10^{\circ}\text{C}$ -dən keçid tarixləri arasındakı dövr) yağıntı miqdarı;
- ilin isti dövründəki yağıntı miqdarının ( $R_{Nt>10^{\circ}\text{C}}$ ) illik yağıntı miqdarına ( $R_{il}$ ) nisbətə ilə ifadə olunan  $R_2$  əmsalı ( $R_2 = R_{Nt>10^{\circ}\text{C}} / R_{il}$ );
- ilin isti dövrü üçün Selyaninovun hidrotermik əmsalı (HTƏ);
- ilin isti dövrü üçün Şaşkonun rütubətlənmə əmsalı (Md);
- havanın maksimal temperaturunun  $30^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olduğu günlərin sayı;
- havanın minimal nisbi rütubətinin 30%-dən az olduğu günlərin sayı.

Bu göstəricilərin çoxillik dəyişmə tendensiyası qiymətləndirilmişdir. Yaz yağıntılarının miqdarında 60-150mm azalma baş vermişdir (Cədvəl 2)

## Cədvəl 2

Böyük Qafqazın cənub yamacında yaz (mart+aprel+may) yağıntılarının miqdarı sıralarının (C mm) bir sıra statistik xarakteristikaları.

Hidrometeoroloji stansiyalar	Statistik xarakteristikalar						
	( $\sum R_{yaz}$ )orta	( $\sum R_{yaz}$ )max	( $\sum R_{yaz}$ )min	$C_v$	a/10 il	$\Delta R_{yaz}/39$ il	r
Zaqatala	231/318	406	60	0.37	-2.9	-11.4	0.04
Şəki	192/255	383	43	0.42	-5.8	-22.7	0.04
Oğuz	203/349	380	52	0.40	-10.3	-40.2	0.14
Qəbələ	222/312	414	76	0.40	-15.4	-60.1	0.20
Şamaxı	130/186	260	25	0.45	-9.0	-35.1	0.18
Mərzə	98	222	22	0.47	-7.7	-30.0	0.19

**Qeyd:** Kəsrin məxrəcində 1881-1960-cı illər ərzindəki orta göstəricilər verilmişdir.

Qərb ərəzilərdə daha intensiv azalma olmuşdur. Onun çoxillik dinamikasında ərazinin hər yerində mənfi trend müşahidə edilir. Variasiya əmsalı 0,37- 0,47 intervalında təəddüd edir.

Payız yağıntıları dənli bitkilərin səpin dövrünə təsadüf etdiyi üçün əsasən dəməyə əkinçiliyi ilə seçilən bu regionun kənd təsərrüfatında vacib əhəmiyyət daşıyır. Onun miqdarı Zaqatala məntəqəsində 98mm, Mərzədə 47mm təşkil edir. Variasiya əmsalı 0,52- 0,68 intervalında təəddüd edir. Ərazi üzrə payız yağıntılarının kəskin azalması tendensiyası müşahidə edilir (100- 240mm). Ən çox dəyişmə sürəti Şamaxıda olmuşdur, 39 ildə- 37,8mm. Payız yağıntılarının çoxillik dinamikasında mənfi trend üstünlük təşkil edir.

Böyük Qafqazın cənub yamacında temperaturun  $5^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olduğu dövrdə yağıntı artmış, illik yağıntı isə azalmışdır. Bu o deməkdir ki, bitkilərin vegetasiya dövründəki rütubətlənmə şəraitini qiymətləndirmək üçün tək yağıntı miqdarı kifayət etmir. Bu çatışmazlığı aradan qaldırmaq məqsədilə tədqiqatlara müxtəli dövrlərdəki yağıntı miqdarının nisbətləri ilə ifadə olunan əmsallar daxil edilmişdir. Vegetasiya dövründəki yağıntılar illik yağıntıdakı rolunu qiymətləndirmək üçün temperaturun  $5^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olduğu dövrdəki yağıntı miqdarının ( $R_{N_{t>5^{\circ}\text{C}}}$ ) illik yağıntıya ( $R_{il}$ ) nisbəti götürülmüşdür ( $R_1$ ):

$$R_1 = R_{N_{t>5^{\circ}\text{C}}} / R_{il} \quad (9)$$

$R_1$  əmsalı vegetasiya dövrünün rütubətlənmə şəraitinin göstəricisi kimi də istifadə edilə bilər. Bu göstəricinin çoxillik dinamikasında artım tendensiyası müşahidə olunur.

Havanın temperaturunun  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olduğu dövrdə yağıntılar cəminin bitkilərin vegetasiyasında rolunu aydınlaşdırmaq məqsədilə bu yağıntıların ( $R_{N_{t>10^{\circ}\text{C}}}$ ) illik yağıntı miqdarına ( $R_{il}$ ) nisbətə ifadə olunan  $R_2$  əmsalını hesablamışıq:

$$R_2 = R_{\text{vəzət}} / R_{\text{U}} \quad (10)$$

Ə.C.Əyyubovun tədqiqatlarına əsasən HTƏ dağlıq ərazinin rütubətlənmə şəraiti üçün səhv nəticələrə gətirib çıxara bilər. Ona görə də onun tərəfindən, ərazinin rütubətlənmə göstəricisi olaraq illik və ya vegetasiya dövründəki yağıntı miqdarının (P) həmin dövr üçün rütubət çatışmazlığı (E- e) cəminə nisbəti ilə ifadə olunan D.İ.Şaşkonun rütubətlənmə əmsalından (Md) istifadə edərək Azərbaycan ərazisinin aqroiqlim zonalarına bölünməsi belə aparılır:

- Md > 0,60 - – ifrat rütubətli zona;
- 0,60- 0,45 – rütubətli;
- 0,45- 0,35 - yarımrütubətli;
- 0,35- 0,25 - yarımquraq;
- 0,25- 0,15 - quraq;
- 0,15- 0,10 - yarımquru;
- Md < 0,10- quru.

Md-nin çoxillik orta qiyməti Zaqatalada 0,43, Şamaxıda 0,22 təşkil edir. Yuxarıdakı şkalaya əsasən ərazinin əksəriyyət hissəsi yarımrütubətli zonaya, şərq hissə isə quraq zonaya aid edilə bilər. Bu nəticələri Ə.C.Əyyubovun hesabladığı Md əmsalları ilə müqayisə etdikdə onun bir qədər kiçildiyi müşahidə olunur. Məsələn, onun hesablamalarına görə Zaqatalada Md 0,58 olub rütubətli, Şamaxıda isə 0,31 olub yarımquraq zonaya aid edildiyi halda, bizim hesablamalarda uyğun olaraq 0,43 və 0,22 olub yarımrütubətli və quraq zonalara aid edilmişdir. Ərazi üzrə ağ yellərin təkrarlanması baxılan dövr ərzində artmışdır.

**IV fəsilə** Böyük Qafqazın cənub yamacında gözlənilən iqlim dəyişmələrinin aqroiqlim ehtiyatlarına təsiri qiymətləndirilmişdir. İqlim nəzəriyyəsinin tam aydınlaşdırılmaması və onun gələcəkdə dəyişməsi barədə “ikili” fərziyyənin mövcud olması bu sahədə müxtəlif ssenarilərin işlənilib hazırlanmasını zəruri edir. Gözlənilən iqlim dəyişmələrinin iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrinə təsirinin qiymətləndirilməsi tədqiqatlarında qlobal temperaturun orta illik qiymətinin  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , illik atmosfer yağıntılarının miqdarının isə  $\pm 20\%$  diapazonunda dəyişmələrini reallığa yaxın olan ssenarilər kimi qəbul etmək olar. İqlim dəyişmələrinin ekstremallığının artmasını nəzərə alaraq, qlobal temperaturun artmasının maksimal həddinin  $4^{\circ}\text{C}$ , atmosfer yağıntılarının maksimal dəyişmə həddini isə  $\pm 40\%$  diapazonunda qəbul etmək olar.

Bunlar nəzərə alınaraq, gözlənilən iqlim dəyişmələri fonunda Böyük Qafqazın cənub yamacının aqroiqlim ehtiyatlarının dəyişməsini qiymətləndirmək üçün havanın temperaturunun və atmosfer yağıntılarının müxtəlif kombinasiyaları üzrə çoxvariantlı (10) iqlim ssenariləri işlənilib hazırlanmışdır (Cədvəl 3).

### Cədvəl 3

Havanın orta illik temperaturunun və atmosfer yağıntılarının illik qiymətinin gələcəkdə gözlənilən dəyişmələrinin çoxvariantlı ssenariləri

İqlim ssenarisinin variantı	Temperaturun dəyişməsi, °C	Atmosfer yağıntılarının miqdarının dəyişməsi, %
1	+2	0
2	+2	-20
3	+2	+20
4	0	-20
5	0	+20
6	+4	0
7	+4	-20
8	+4	+20
9	+4	-40
10	+4	+40

Aqroiqlim ehtiyatlarının uzunmüddətli dəyişmə tendensiyasının hesablanması bazis variant kimi 1961-1999-cu illər götürülmüşdür. İqlim elementlərinin bazis variantdakı hər bir illəki vektorları üzərinə onların gələcəkdəki determinik dəyişkənliyi vektorları əlavə edilməklə, yenidən hər bir il üçün müvafiq hesablamalar aparılmışdır. Bunun üçün gələcəyin iqlim şəraitinin təyin olunması, baxılan elementlərin verilmiş iqlim dəyişmələrinə nisbətən vektorlarının “sürüşməsi” vasitəsilə həyata keçirilmişdir.

Yuxarıda qeyd olunan ssenarilərdən istifadə etməklə istilik ehtiyatlarının növbəti göstəricilərinin dəyişmə tendensiyası araşdırılmışdır:

- havanın temperaturunun yazda  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı keçid tarixi ( $D_{t>10^{\circ}\text{C}}$ );
- havanın temperaturunun payızda  $10^{\circ}\text{C}$ -dən aşağı keçid tarixi ( $D_{t<10^{\circ}\text{C}}$ );
- havanın temperaturunun  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olduğu dövrün davamiyyəti ( $N_{t>10^{\circ}\text{C}}$ );
- havanın temperaturunun  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı temperatur cəmləri ( $\sum_{t>10^{\circ}\text{C}}$ ).

Bu göstəricilərin dəyişmə tendensiyası qiymətləndirilərkən  $t=+2^{\circ}\text{C}$  və  $t=+4^{\circ}\text{C}$  olan hallara baxılmışdır. Belə ki, digər variantlarda da havanın temperaturunun bu variantlardakı kimi dəyişəcəyi gözlənilir.

I, II və III ssenarilərə görə ( $t=+2^{\circ}\text{C}$ ,  $R=-20\%$ ) yazda havanın temperaturunun  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı keçidi 8 gün tezləşərək 9% azalmaya məruz qalacaqdır. Payızda isə  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı keçid 12 gün ləngiyərək 4% artıma məruz qalacaqdır. Temperaturun  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olduğu dövrün davamiyyəti 10% artıma məruz qalaraq 20 gün uzanacaqdır. Bu ssenarilərin şərtləri daxilində  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı fəal temperatur cəmi orta hesabla  $600^{\circ}\text{C}$  artacaqdır.

IV və V ssenarilərə görə ( $t=0$ ,  $R=-20\%$ ) istilik ehtiyatlarının aqroiqlim göstəriciləri bazis variantına müvafiq olacaqdır.

VI- X ssenarilərə görə ( $t=+4^{\circ}\text{C}$ ;  $R=0$ ) temperaturun  $10^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı olduğu günlərin davamiyyəti 25% artaraq 50 gün uzanacaqdır. Yazda  $10^{\circ}\text{C}$ -dən



yuxarı keçid 21% azalaraq 7 gün tezləşəcək, payızda isə 10<sup>0</sup>C-dən aşağı keçid 9% artaraq 25 gün gec baş verəcəkdir. 10<sup>0</sup>C-dən yuxarı fəal temperatur cəmləri ərazi üzrə 1300<sup>0</sup>C artacaqdır ki, bu da 35% təşkil edəcəkdir.

Rütubət ehtiyatlarının dəyişmə tendensiyasının qiymətləndirilməsinə də aşağıdakı aqroiqlim göstəriciləri tədqiqata cəlb edilmişdir:

- temperaturun 10<sup>0</sup>C-dən yuxarı olduğu dövrdə yağıntı cəmi ( $\sum R_{t>10^0C}$ );
- Selyaninovun hidrotermik əmsalı (HTƏ);
- Şaşkonun rütubətlənmə əmsalı (Md);
- R<sub>2</sub> əmsalı;
- Temperaturun 30<sup>0</sup>C-dən yuxarı olduğu günlərin sayı (N<sub>t>30<sup>0</sup>C</sub>).

I ssenariyə görə (t=+2<sup>0</sup>C, R=-20%) havanın temperaturunun 10<sup>0</sup>C-dən artıq olduğu dövrdə yağıntı miqdarının 40-60mm və ya 5-15% artacağı gözlənilir. HTƏ-in 7%-ə qədər azalacağı, Md-nin isə xüsusilə şərq ərazilərdə artacağı gözlənilir. Havanın temperaturunun 30<sup>0</sup>C-dən artıq olduğu günlərin sayı 65- 96% artacaqdır.

II ssenariyə görə (t= +2<sup>0</sup>C, R=-20%) isti dövrdə yağıntı miqdarının 8-13% azalacağı gözlənilir. Həm HTƏ, həm də Md-nin qiymətlərində azalma baş verəcəkdir. (uyğun olaraq 20-26% və 8-15%). Havanın temperaturunun 30<sup>0</sup>C-dən artıq olduğu günlərin sayı 17-27 gün və ya 45-66% artacaqdır.

Bu ssenarinin şərtləri daxilində aqroiqlim zonaları quraqlığa doğru sərhədlərini dəyişəcəkdir.

III ssenariyə görə (t= +2<sup>0</sup>C, R= +20%) isti dövrdə yağıntı miqdarı 177-194mm və ya 27-34%, şərq ərazilərdə 73-114mm və ya 35-38% artacaqdır. Md rütubətlənmə əmsalı 0,05-0,10 intervalında və ya 21-36% artacaqdır. R<sub>2</sub> əmsalı və temperaturun 30<sup>0</sup>C-dən artıq olduğu günlərin sayı II ssenariyə uyğun dəyişəcəkdir. Bu ssenaridə kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün olduqca əlverişli şərait yarana bilər.

IV ssenariyə görə (t=0<sup>0</sup>C, R=-20%) uyğun yağıntı miqdarının ərazinin qərbində 57-109mm və ya 10-15%, şərqində 21-25mm və ya 8-10% azalması gözlənilir. HTƏ 11-16%, Md rütubətlənmə əmsalı 9-19% azalacaqdır. R<sub>2</sub> əmsalının da 8-15% azalması baş verəcəkdir. Temperaturun 30<sup>0</sup>C-dən yuxarı olduğu günlərin sayı dəyişməz qalacaqdır. Bu ssenarinin şərtləri daxilində ərazinin aqroiqlim şəraiti pisləşəcəkdir ki, bu da əlavə meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsini zəruri edəcəkdir.

V ssenariyə görə (t=0<sup>0</sup>C, R=+20%) yağıntı miqdarının isti dövrdə 10-38% artması baş verəcəkdir. HTƏ qismən (10-36%), Md rütubətlənmə əmsalı isə bütövlükdə (5-36%) artacaqdır. R<sub>2</sub> əmsalı azalacaq, temperaturun 30<sup>0</sup>C- dən artıq olduğu günlərin sayı ərazinin əksəriyyət yerində dəyişməz qalacaq, bəzi məntəqələrdə isə artacaqdır. Bu ssenari də aqroiqlim şəraitinə görə əlverişli sayıla bilər.

VI ssenariyə görə (t= +4<sup>0</sup>C, R= 0%) isti dövrdə yağıntı miqdarının 13-29% artacağı gözlənilir. HTƏ 5-15% azalacaq, Md əmsalı isə 2-23%

artacaqdır. R<sub>2</sub> əmsalında cüzi azalma baş verəcəkdir (0-4%). Temperaturun 30<sup>0</sup>C-dən artıq olduğu günlərin sayı kəskin artacaqdır (134-204%). Belə vəziyyət bir çox neqativ hallara gətirib çıxara bilər ki, buna qarşı adaptasiya tədbirlərinin hazırlanması aktual məsələdir.

VII ssenariyə görə (t=+4<sup>0</sup>C, R=-20%) yağıntı miqdarı 2-9% artacaqdır. HTƏ 24-33%, Md əmsalı isə 4-19% azalmaya məruz qalacaqdır. Digər aqroiqlim parametrləri VI ssenariyə müvafiq dəyişəcəkdir.

VIII ssenariyə görə (t= +4%, R= +20%) isti dövrdə yağıntı miqdarının 111-270mm və ya 36-55% artacağı gözlənilir. HTƏ 2-14%, Md əmsalı isə 23-45% artıma məruz qalacaqdır. Digər aqroiqlim göstəriciləri VII ssenaridə olduğu kimi dəyişəcəkdir.

Bu ssenari biomüxtəlifliyin genişlənməsinə, aqroiqlim şəraitinin xeyli yaxşılaşmasına və məhsuldarlığın artmasına şərait yaradacaqdır.

IX ssenariyə görə (t= +4<sup>0</sup>C, R=-40%) isti dövrdə yağıntı miqdarı 49-228mm və ya 23-32% azalmaya məruz qalacaqdır. İllik yağıntı miqdarı 165-399mm və ya 33-41% azalacaqdır ki, bu da yarımşəhra iqlim tipinə uyğun gəlir. HTƏ 43-49%, Md rütubətlənmə əmsalı 27-40% azalacaqdır. Digər aqroiqlim göstəriciləri VIII ssenariyə uyğun dəyişəcəkdir. Bu halda yalnız suvarma əkinçiliyi inkişaf edə bilər və bir sıra digər meliorativ tədbirlərin həyata keçirilməsi zərurəti yaranar.

X ssenariyə görə (t=+4<sup>0</sup>c, R= +40%) isti dövrdə yağıntı miqdarının kəskin artması baş verər(164-419mm və ya 59-60%). İllik yağıntı miqdarı isə 38-57% arta bilər. HTƏ 18-32%, Md əmsalı isə 41-68% artacaqdır. Digər aqroiqlim göstəriciləri IX ssenariyə uyğun dəyişəcəkdir.

X ssenariyə görə ərazidə kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün əlverişli şərait yaranacaqdır. Cəm temperaturun artması ilə paralel olaraq rütubət ehtiyatlarının da artması məhsuldarlığın artmasına gətirib çıxaracaqdır. Lakin maksimal temperaturların miqdarının çoxalmasına qarşı bir sıra adaptasiya tədbirlərinin həyata keçirilməsi lazım gələcəkdir.

Gözlənilən iqlim dəyişmələri şəraitində aqroiqlim ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi Böyük Qafqazın cənub yamacı üçün ilk dəfə olaraq həyata keçirilir. Bu ehtiyatların ssenari formasında verilməsi istənilən iqlim dəyişmələri şəraitində müvafiq adaptasiya tədbirlərinin keçirilməsinə imkan verir. İqlim dəyişmələri labüddür və onların aqroiqlim ehtiyatlarına təsiri Azərbaycan Respublikasının digər fiziki-coğrafi rayonları üçün də böyük maraq və əhəmiyyət kəsb etdiyini nəzərə alsaq, gələcəkdə bu istiqamətdə tədqiqatlar genişləndirilməli və daha da dərinləşdirilməlidir. Sonda Böyük Qafqazın cənub yamacında gözlənilən əlverişsiz iqlim şəraitinə qarşı adaptasiya tədbirləri haqqında tövsiyyələr verilmişdir. Bu tədbirlər əkin sahələrinin genişləndirilməsi və yenidən paylanması ilə məhdudlaşdırılmamalıdır. Orta sutkalıq temperaturun 2<sup>0</sup>C artması 10<sup>0</sup>C-dən yuxarı temperatur cəminin 600<sup>0</sup>C, 4<sup>0</sup>C artması isə 1300<sup>0</sup>C artmasına səbəb olur ki, bu da aqroiqlim

rayonlaşması nöqtəyi-nəzərindən əsaslı dəyişikliklərə səbəb ola bilər. Əlverişsiz iqlim şəraitinə uyğunlaşma istiqamətlərindən qeyri-məhsuldar buxarlanmanın azaldılması, suyun səth axımının minimuma endirilməsi, rütubətqoruyucu texnologiyaların daha geniş tətbiq edilməsini və s. təklif etmək olar. Bu istiqamətdəki tədbirlərə quraqlığa daha davamlı bitkilərin əkin dövrüyəsində və dincə qoyulmuş əkin sahələri payının artırılması, səpin tarixlərinin və bitkilərin sıxlığının optimallaşdırılması işlərini göstərmək olar.

I, II, III ssenarilərə görə gələcəkdə gözlənilən neqativ hallara qarşı yenidən ümumi və xüsusi aqroiqlim rayonlaşması aparılmalıdır. Burada becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərinin yayılma arealları dəqiqləşdirilməli, daha istiliksevər bitkilərin intraduksiyasının həyata keçirilməsi lazımdır. Bu ssenarilərin şərtləri daxilində Böyük Qafqazın cənub yamacı isti aqroiqlim qurşağının yarımqurşağı kimi ayrıla bilər. Burada birillik bitkilərin təkrar əkilməsinə həyata keçirmək olar.

IV, V ssenarilərə görə aqroiqlim göstəriciləri bazis qiymətlərə müvafiq olduğundan əlavə adaptasiya tədbirlərinə ehtiyac qalmayacaqdır.

VI-X ssenarilərə görə vegetasiya dövrünün uzanması baş verəcəkdir. Bu halda arid iqlim tipinin təsirini aradan qaldırmaq üçün əkinçiliyin şaquli zonallıq üzrə yuxarı sərhəddinin mümkün olan hallarda 150-200m qaldırmaq lazım gələcəkdir. Belə istiləşmə şəraitində bitkilərin ziyanvericilərlə və xəstəliklərlə zədələnməsi və yoluxması artacaqdır. Bunlara qarşı yüksək becərmə texnologiyalarına əsaslanan kimyəvi, bioloji və genetik mübarizə üsullarını xeyli genişləndirmək lazım gələcəkdir.

## NƏTİCƏLƏR

Dissertasiya işinin yerinə yetirilməsində aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

1. Aqroiqlim göstəricilərinin hesablanması yeni metodoloji yanaşma tətbiq edilmişdir, bu məqsədlə əvvəlcə baxılan dövrün hər biri üçün tədqiqatlarda istifadə olunan aqroiqlim göstəricilərinin qiymətləri, sonra isə onların çoxillik qiymətləri hesablanmışdır.
2. Havanın temperaturunun yazda 50 və 100-dən yuxarı və payızda bu hədlərdən aşağı keçid tarixləri hesablanmış, alınan nəticələr faktiki keçid tarixləri ilə müqayisə edilmişdir. Böyük Qafqazın cənub yamacları üçün bu tarixlərin hesablanmış qiymətlərinin çox dəqiqliklə faktiki qiymətlərə uyğun gəldiyi aşkar edilmişdir.
3. Ərazidə istiləşmə ilə əlaqədar olaraq isti dövrün davamiyyəti əvvəlki illərlə müqayisədə orta hesabla 4 gün, tədqiq olunan zaman intervalında isə 10-15 gün artmışdır. Bu göstəricinin paylanma xəritəsində izoxətlər yüksəkliyə doğru yerini dəyişmişdir. Ümumilikdə bu dövrün davamiyyətinə müsbət trend müşahidə edilir.

- 4.100-dən yuxarı fəal temperatur cəmlərinin çoxillik dinamikasında müsbət trend müşahidə olunmuşdur. Belə temperatur cəmləri bəzi məntəqələrdə  $150^0$  artmışdır ki, bu da kənd təsərrüfatı nöqtəyi-nəzərindən əlverişli sayıla bilər.
5. İstilik ehtiyatları göstəricilərinin istifadəsinin bəzi praktiki məsələləri həll edilmişdir. Bunlara vegetasiya dövrünün və onun ayrı-ayrı hissələrinin istilik təminatı proqnozlarını, isti dövrün davamiyyəti proqnozunu, ilin isti dövrünün temperatur cəmlərinin təminat əyrilərini və s. aid etmək olar.
6. Temperaturun  $10^0$ -dən keçid tarixləri arasındakı dövr ərzində tağıntı miqdarı azalmışdır, çoxillik dinamikada mənfi trend müşahidə olunur. HTƏ-in çoxillik dinamikasında mənfi trend müşahidə olunur, Md-nin çoxillik dinamikasında isə trend dəyişkənliyi demək olar ki, yoxdur. Lakin alınan nəticələri Ə.C.Əyyubovun hesabladığı əmsallar ilə müqayisə etdikdə bu əmsalın bir qədər kiçildiyi müşahidə olunur. Ərazidə tədqiqat dövründə rütubətlənmə şəraiti pisləşmiş, aqroiqlim zonaları dəyişmişdir.

### **Dissertasiyaya aid aşağıdakı işlər dərc olunmuşdur:**

1. Поглащение растениями солнечной радиации. Материалы X научной конференции Мол. Ученых ин. Географии, Баку, 1986, с.57-58.
2. Учет метеорологических условий при аерофотосъемке растительности в Аз. ССР, Известия АН Азерб. ССР, №6, 1989, с.60-64.
3. Böyük Qafqazın cənub yamacında istilik ehtiyatlarının çoxillik dəyişmə dinamikasının təhlili. Hidrometeorologiya və ətraf mühitin monitorinqi, 3, Bakı 2006, s.161-167.
4. Böyük Qafqazın cənub yamacında müasir iqlim dəyişmələrinin rütubət ehtiyatlarına təsiri (Azərbaycan respublikası daxilində). Azərb. EA xəbərləri, Yer elmləri, 1, 2007, s. 117-120.
5. Azərbaycanda müasir aqroiqlim ehtiyatlarının tədqiqinin bəzi problemləri. Hidrometeorologiya və ətraf mühitin monitorinqi, 4, 2007, s. 66-73.
6. Hidrometeoroloji tədqiqatlarda ilin isti dövrünün başlanması və qurtarması tarixlərinin təyin olunması metodikası. Milli aviasiya akademiyası, Elmi məcmuələr, 3, 2010, s.27-30.
7. Об оценке современной тенденции изменения термических ресурсов на Большом Кавказе (в пределах Азербайджанской республики). “Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений”, материалы VII международной научной конференции. Владикавказ 2010, с.1-2
8. Böyük Qafqazın cənub yamacında bəzi iqlim parametrlərinin dəyişmə tendensiyası. “Azərbaycan landşaftlarının optimallaşması, səmərəli təşkili və davamlı inkişafının müasir problemləri”. Az. Coğrafiya Səməninin əsərləri, XVI cild, 2011, s.286-288.
9. Оценка агроклиматических ресурсов южного склона Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской республики). Альтернативная энергетика и экология, №1, Москва 2012, с.163-168.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЙ ОЖИДАЕМЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ  
ИЗМЕНЕНИЙ НА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ  
ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА**

**РЕЗЮМЕ**

В диссертационной работе выполнена оценка современных и будущих агроклиматических ресурсов южного склона Большого Кавказа, усовершенствованы методы исследования и разработаны научные рекомендации и предложения в качестве адаптационных мер. Приведены результаты оценки исходных данных и анализ статистической структуры многолетних рядов среднесуточных температур и атмосферных осадков. Для выявления наибольших колебаний в многолетних рядах, использован из правил сглаженных кривых метод скользящих средних. В наших исследованиях как оптимальная длина усреднения взято 6 лет.

Используя данные метеорологических станций Загатала, Шеки, Огуз, Габала и сопредельных территорий Шамахи и Мараза по температуре воздуха, атмосферным осадкам и дефицита влажности за 1991-1999гг. среднесуточных и месячных значений, исследованы численные показатели влияния современных климатических изменений на агроклиматические ресурсы южного склона Большого Кавказа.

Корреляционные зависимости построенные на основании многолетних данных и полученные уравнения дают возможность рациональному использованию агроклиматических ресурсов и прогнозированию их значений. В некоторых случаях составлены практические кривые обеспеченности для того чтобы предворительно определить насколько обеспечены теми и иными агроклиматическими ресурсами различные сельскохозяйственные растения.

На основании среднесуточных температур и на фоне современных климатических изменений определены значения ряд агроклиматических показателей, в том числе показателей тепла и влаги, оценены тенденция изменения относительно предыдущих периодов. Впервые разработаны сценарии изменения агроклиматических ресурсов взаимосвязанные с сценариями климатических изменений, рассчитаны возможные значения ресурсов тепла и влаги в соответствии изменениям различных комбинаций температур и осадков.

Разработаны различные адаптационные меры по изменениям агроклиматических ресурсов соответственно различным сценариям приводящие к негативным последствиям на данной территории.

**ESTIMATION THE INFLUENCE OF EXPECTED CLIMATIC  
CHANGES ON THE AGROCLIMATIC RESOURCES OF THE  
SOUTH SLOPE OF MAJOR CAUCASUS**

**S U M M A R Y**

The estimation of present-day and future agroclimatic resources of the south slope of Major Caucasus were carried out, the method of research was improved and the scientific recommendations and proposals as the adaptation measures were worked out in the dissertation work. The results of estimation of the initial data and analysis of statistic structure of many years' lines of average daily temperatures and atmospheric precipitations were given. The method of sliding averages out of the rule of smoothed curves was used for revealing the greatest fluctuations in many years' lines. Averagely 6 years were taken as the optimal length in our researches.

The numerical indices of the influence of present-day climatic changes on agroclimatic resources of the south slope of Major Caucasus were studied using the data of meteorological stations as Zagatala, Sheki, Oghuz, Gabala and adjoining territories of Shamakhy and Maraza on the temperature of air, atmospheric precipitations and moisture deficit within the 1991-1999 of average daily and monthly values.

The correlation dependence constructed on the basis of long term data and obtained equation give possibility to use rationally the agroclimatic resources and forecast their values. In some cases the practical curve was compiled in order to determine beforehand how much is provided the agricultural plants by these or those agroclimatic resources.

The values of a number of agroclimatic indices, including the indices of warm and moisture were determined and the tendency of change concerning previous periods was estimated on the basis of average daily temperature and background of present-day climatic changes. The scenery of the change of agroclimatic resources intercommunating with the sceneries of climatic changes was worked out and possible values of resources of warm and moisture in accordance with the changes of different combinations of temperatures and precipitations were calculations were calculated for the first time.

The various adaptation measures on the changes of agroclimatic resourced in accordance with the sceneries causing to negative after-effects were worked out for the given territory.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА  
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ им. акад. Г.А.АЛИЕВА**

---

*На правах рукописи*

**РАГИМОВ МАТЛАБ КАМИЛ оглы**

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЙ ОЖИДАЕМЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ  
ИЗМЕНЕНИЙ НА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ  
ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА**

5411.01 - Метеорология

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора философии по географии

**БАКУ – 2013**