

UOT 51.5

QURAQLIĞIN METEOROLOJİ ƏSASLARI

Ə.S.MƏMMƏDOV
Bakı Dövlət Universiteti
asger_mammadov@mail.ru

Hər ildə Yer kürəsinin müxtəlif regionlarında quraqlıq nəticəsində Dünya ölkələrinin təsərrüfatına dəyən zərər milyard dollarla ölçülür. Yalnız Rusiya ərazisində son on ildə quraqlıq Rostov, Orenburq və Ulyanov vilayətlərinin təsərrüfatlarına çox böyük dərəcədə zərər vurmuşdur. Bunun nəticəsində 2009-cu ildə 3,6 mln hektar sahədə məhsul məhv olmuş, nəticədə dəyən zərəri ödəmək üçün dövlət büdcəsindən bir neçə milyard məbləğində vəsait ayrılmışdır. Quraqlığın proqnoz məqsədli tədqiqi hazırda bütün dünya ölkələri üçün təsərrüfat əhəmiyyətli vacib məsələdir.

Açar sözlər: sirkulyasiya, anomaliya, quraqlıq, kataloq.

A.M.Alpatyev və V.N.İvanova quraqlığı meteoroloji əsaslara görə müəyyən etməyi təklif edirlər. Bu zaman hidrometrik əmsalın aşağıdakı düsturla hesablanmış kəmiyyət göstəricilərindən istifadə edilir:

$$K_c = \frac{\sum R}{0.1 \sum t}, \quad (1)$$

Burada $\sum R$ – vegetasiya dövründə (aprel-iyul) yağıntıların miqdarı (mm), $\sum t$ - 10^0 -dən yuxarı orta sutkalıq temperaturların cəmidir.

Q.T. Selyaninov K_c -hidrotermik əmsalın çöl üçün $K_c \leq 0.6$, meşə-çöl ərazisində $K_c \leq 0.7$ olduğunu qəbul etmişdir. Bundan başqa Q.T. Selyaninov K_c əmsalının qiymətlərindən asılı olaraq aşağıdakı iqlim tiplərini müəyyənləşdirmişdir:

$K_c < 0.5$ – yağıntıların çox az olması və çox quraq;

$0.5 < K_c < 1.0$ – az rütubətli və quraq;

$K_c > 1.0$ – izafi rütubətli.

N. N. İvanova rütubətlənmə dərəcəsini yağıntı miqdarının mümkün buxarlanmaya nisbəti kimi hesablayır:

$$K_n = \frac{R}{E}$$

Burada,

$$E = 0.0018(t+25)^2(100-\alpha)$$

mümkün buxarlanma, t –havanın orta aylıq temperaturu, α –orta aylıq nisbi rütubətlikdir. Burada quraqlığın baş verməsi üçün $K_n \leq 0.25 \div 0.35$ şərti ödənməlidir.

A.V. Meşerski quraqlığı qiymətləndirmək üçün əraziyə düşən atmosfer yağıntılarını tədqiq etmişdir. Bu zaman yağıntıların çoxillik normasının 80%-dən az, temperatur tərəddüdlərinin isə 1^0 -dən çox olması şərti quraqlığın başlandığını göstərir.

D.A. Ped quraqlıq dərəcəsini müəyyən etmək üçün aşağıdakı ifadəni təklif edir:

$$S_i(\tau) = \frac{\Delta T}{\sigma_T} - \frac{\Delta R}{\sigma_R},$$

Burada ΔT və ΔR uyğun olaraq temperatur və yağıntı anomaliyaları, σ_T və σ_R isə temperatur və yağıntıların normadan orta kvadratik sapmalarını müəyyən edir.

Sonralar D.A. Ped (2) ifadəsinə ΔE – torpaq rütubətliyi üçün sapmaları əlavə etməklə (2) ifadəsini təklif etmişdir:

$$S_i(\tau) = \frac{\Delta T}{\sigma_T} - \frac{\Delta R}{\sigma_R} - \frac{\Delta E}{\sigma_E}, \quad (2)$$

O.A. Drozdovun tədqiqatlarında quraqlıq hidrometrik əmsala görə müəyyən edilir.

N.A. Baqrov atmosfer anomaliyalarının müəyyən edilməsi üçün aşağıda verilmiş düsturdan istifadə etməyi təklif etmişdir:

$$k = \sum_{i=1}^N \left[\left(\frac{\Delta T_i}{\sigma_i} \right)^2 \right] \quad (3)$$

Burada, N –müşahidə məntəqələrinin sayı, $\Delta T = T - T_N$ temperaturunun T_N – çoxillik normadan sapması; ΔT_i –müəyyən edilmiş ay üçün temperatur anomaliyaları, σ_i – verilmiş ay üçün temperaturun orta kvadratik dəyişməsinə göstərir. $\Delta R = R - R_N$ atmosfer yağıntılarının R_N – çoxillik yağıntı normasından sapması; $\Delta E = E - E_N$ torpaqda olan rütubətliyin E_N – çoxillik normadan sapmasıdır; $\sigma_T, \sigma_R, \sigma_E$ – isə uyğun olaraq temperatur, yağıntı və torpaqda olan rütubətliyin dispersiyasını ifadə edir və aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\sigma_R = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n [(R - \bar{R})]^2} \quad (4)$$

K -nın hesablanmış qiymətləri əsasında anomal aylar, illər və regionlar müəyyən edilir və quraqlıq kataloqları da tərtib edilir.

B.İ. Sazanov [2] quraqlığın qiymətləndirilməsini meteoroloji kompleks-

lərə görə aparmağı təklif edir. Bu zaman ($T_{\max} - T_{\min} - e$) və (q-s-p) təbii meteoroloji komplekslərdən istifadə olunması təklif edilir. Burada q-yağıntının miqdarı, s – buludluluq, p – təzyiq sahəsi, e – rütubətliyi göstərir. Termik və rütubətlik meteoroloji kompleksə görə cənub en dairələrində (yayda) maksimal temperatur rejimi əsasən udulan qısdalğalı radiasiyadan, minimal temperatur rejimi isə effektiv şüalanmadan asılı olur. Bu zaman adveksiya nəticəsində termik rejim formalaşır. Digər komplekslərə görə cənub-şərqi Avropada quraqlığı ifadə edən funksiya göstəricisi Avropa və Qərbi Sibir üzərindən keçən qərb hava köçürmələrinin nəticəsində baş verir [1].

Quraqlıqla antisiklon xarakterli təzyiq sahələri arasında əlaqələr ilk dəfə B.P. Multanovski tərəfindən müəyyən edilmişdir. Bu zaman Azor və Qüb antisiklonlarının təsirləri xüsusi olaraq tədqiq edilir.

Quraqlıq üçün səciyyəvi olan sinoptik şəraitə görə troposferdə təzyiq yalları, yaxud quraq ərazilər üzərində antisiklonik təzyiq sahələri formalaşır.

Quraqlıq tədqiqatlarında keçmiş SSRİ-də aqrometeorologiyada geniş istifadə olunan hidrotermik əmsalın (HTƏ) qiymətləri də təhlil edilmişdir. Bu əmsal Q.T. Selyaninov tərəfindən təklif olunmuşdur və aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$HT\partial = X / 0,1 \sum + 10^0 C t$$

Burada X- vegetasiya dövründə düşən atmosfer yağıntılarının cəmi, $t > +10^0 C$ - vegetasiya dövründə $+10^0 C$ - dən yuxarı orta sutkalıq hava temperaturlarının cəmidir.

Azərbaycanın müxtəlif fiziki-coğrafi rayonlarında yerləşən 28 meteoroloji müşahidə məntəqəsinin məlumatlarına görə 1961-1997-ci illərin hər biri üçün HTƏ-nin qiymətləri hesablanmış, sonra isə hər bir il və məntəqə üçün HTƏ-nin orta qiyməti təyin edilmişdir. Bu qiymətlərin təhlili göstərir ki, müşahidə dövrünün müxtəlif illərində HTƏ-nin qiymətləri 0,62-2,09 arasında dəyişir. Hidrometrik əmsalın qiyməti vahiddən kiçik ($HT\partial < 1$) olan illər quraq hesab edilir. Bu illər aşağıdakılardır: 1961 ($HT\partial = 0,62$), 1971 (0,76), 1975 (0,86), 1979 (0,96), 1984 (0,96), 1985 (0,76), 1987 (0,84), 1989 (0,74), 1990 (0,94), 1991 (0,83). Göründüyü kimi, HTƏ-nin qiymətlərinin təhlili də 1971-ci ilin quraq olduğunu təsdiq edir.

Qərb ölkələrində quraq illəri təyin etmək üçün daha çox standartlaşdırılmış yağıntı indeksi (SPI) üsulundan istifadə edilir [1].

Bu indeks aşağıdakı düstura görə hesablanır:

$$SPI = \frac{X_i - \bar{X}}{S_x} \quad (5)$$

burada, X_i - hər bir il üçün atmosfer yağıntılarının (illik və ya aylıq) miqdarı;

\bar{X} - yağıntı sırasının orta qiyməti; S_x - orta kvadratik meyletmədir.

Burada quraqlığın kəskinlik dərəcəsi aşağıdakı cədvələ görə təyin edilir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Quraqlığın kəskinlik dərəcəsi

SY	Quraqlığın dərəcəsi
0,0-(-0,99)	Zəif
(-1,0)-(-1,49)	Orta
(-1,5)-(-1,99)	Şiddətli
-2,0 və ya daha az	Çox şiddətli

(5) düsturuna əsasən Azərbaycanın ən böyük iqtisadi vilayətlərindən biri Lənkəran təbii vilayəti üçün quraqlıq hesablanmışdır [1].

Ərazisinin 50%-ə qədəri arid zonada yerləşən Azərbaycan üçün bu məsələnin həlli daha vacibdir. 1984 və 1986-cı illərin məlumatlarına əsasən müəyyən edilmişdir ki, yalnız quraqlıq və daşqınlar nəticəsində respublikanın təsərrüfatına iki ildə təqribən 3 milyon dollara qədər zərər dəymişdir. Regionda baş berən uzun müddətli quraqlıqlar Xəzər dənizinin səviyyə təərəddüdlərinə ciddi təsir göstərir. Məsələn, 1930-1940-cı illərdə Şərqi Avropa düzənliyində (Volqa çayı hövzəsində) təqribən on ilə qədər davam edən quraqlıq nəticəsində Xəzərin səviyyəsi kəskin şəkildə (2,5 metr) aşağı düşmüşdür. 1978-1995-ci illərdə, əksinə yağıntıların çoxalması Xəzərin səviyyəsinin artmasına səbəb olmuşdur. Son on beş ildə səviyyə, demək olar ki, dəyişmişdir. Ümumiyyətlə, Xəzər dənizinin səviyyə təərəddüdləri, regionda iqlim təərəddüdlərinin göstəricisi hesab oluna bilər.

Azərbaycanda meteoroloji quraqlıqlar Ə.M. Şıxlinski tərəfindən tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində Respublika ərazisində quraq ərazilərin 6 tipi müəyyən edilib göstərilir. Burada quraq ərazilərin təsnifatı verilərkən nisbi rütubətliyin il ərzindəki qiymətinin onun yay üçün olan qiymətinə nisbətindən istifadə edilir. Bu zaman aşağıdakı kriteriyalardan istifadə edilir:

I tip (kəskin quraq ərazilər) 15% / $\leq 5\%$;

II tip (güclü quraqlıqlar) 16-30% / $\leq 15\%$;

III tip (quraq ərazilər) 31-50% / $\leq 25\%$;

IV tip (mülayim quraqlıqlar) 51-70% / $\leq 40\%$;

V tip (zəif quraqlıqlar) 71-99% / $\leq 50\%$;

VI tip (nadir hallarda müşahidə olunan quraqlıqlar) 100-150% / $\leq 35\%$.

Verilmiş rayonlaşma xəritəsindən məlum olur ki, Azərbaycanın əksər ərazilərinə müxtəlif dərəcədə quraq iqlim xüsusiyyətləri xasdır. Tədqiqatlar zamanı yuxarıda qeyd edilən quraqlıq tiplərinə məxsus ərazilər üçün yağıntısız günlərin sayı müəyyən edilmiş və Respublika ərazisi üçün rütubət çatışmazlığı hesablanmışdır.

Yerinə yetirilmiş işdə, D.A. Pedin və A.V. Meşerskayanın təklif etdikləri üsulları ümumiləşdirməklə, 1891-1987-ci illərin temperatur və yağıntı məlu-

matlarına əsasən Azərbaycan ərazisi üçün quraq illərin kataloqu tərtib edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, aşağıda göstərilən illərin bütün fəsillərində quraqlıq müşahidə olunmuşdur: Bakıda 1938, Gəncədə 1961, 1966, 1971, Qubada 1971, 1983, Lənkəranda 1917, 1938, Naxçıvanda isə 1899-cu ildə.

Aparılmış hesablamalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, 1891-1987-ci illəri əhatə edən dövrün ikinci yarısında, yəni 1940-cı ildən başlayaraq quraqlığın təkrarlanması artmışdır. 1940-1987-ci illərdə baş vermiş quraqlıqlar ümumi quraqlıqların 65-70%-ni təşkil edir.

Hesablamalar zamanı quraqlıq göstəricisi S_i -lər üçün aşağıdakı qiymətlərdən istifadə olunur:

a) quraqlıq üçün $\Delta T \gg 0$ və $\frac{\Delta T}{\sigma_T} > 0$; $\Delta R \ll 0$ və $\frac{\Delta R}{\sigma_R} < 0$; $\Delta E \ll 0$ və $\frac{\Delta E}{\sigma_E} < 0$ olduqda $S_i \gg 0$ olur;

b) rütubət artıqlığı yaranan hallarda $\Delta T \ll 0$ və $\frac{\Delta T}{\sigma_T} < 0$; $\Delta R \gg 0$ və $\frac{\Delta R}{\sigma_R} > 0$; $\Delta E \gg 0$ və $\frac{\Delta E}{\sigma_E} > 0$ olduqda $S_i \ll 0$ olur.

(2) ifadəsi ilə quraqlıq göstəricilərinin müəyyən edilməsi $\frac{\Delta E}{\sigma_E}$ toplananına görə (məlumatların azlığından) böyük çətinliklər törədir. Bunun səbəbi isə torpaqda olan rütubət çatışmazlığının çoxlu sayda parametrlərdən asılı olmasıdır. Buna görə də, qeyd edilən səbəbdən bizim hesablamalarda $\frac{\Delta E}{\sigma_E}$ toplananı nəzərə alınmır.

Beləliklə, Respublika ərazisi üçün quraqlıq kataloqlarını tərtib edərkən hesablamalar həm Pedin təklif etdiyi düsturu, həm də yağıntıların 80%-dən aşağı olması şərtləri nəzərə alınmaqla aparılır.

Hesablamalar zamanı S_i – quraqlıq göstəricisi üçün aşağıdakı şərtlər qəbul edilir:

- $1 \leq S_i(\tau) < 2$ – zəif quraqlıq, cədvəllərdə 1–kimi işarə edilir;
- $2 \leq S_i(\tau) \leq 3$ – mülayim quraqlıq, 1+ - kimi işarə edilir;
- $S_i(\tau) > 3$ – kəskin quraqlıq, 1‡ kimi işarə edilir.

Tərtib etdiyimiz kataloqlara xas olan belə bir ümumi cəhəti qeyd etmək lazımdır ki, davamiyyət müddətləri böyük olan zəif quraqlıqlar, davamiyyət müddəti kiçik olan digər quraqlıq tiplərindən daha təhlükəlidir. Buna bənzər hallar Bakıda 1901, 1905, 1953, 1961, 1962, 1971-ci illərdə, Gəncədə 1938, 1953, 1961, 1962, 1966, 1971, 1987-ci illərdə, Şuşada 1901, 1902, 1938, 1940, 1961, 1971-ci illərdə, Qubada 1901, 1902, 1938, 1948, 1953, 1957, 1961, 1962, 1966, 1968, 1970, 1971, 1975, 1979, 1983-cü illərdə, Zaqatalada 1892, 1938, 1941, 1951, 1962, 1966, 1985-ci illərdə, Lənkəranda 1938, 1952, 1960, 1971, 1975-ci illərdə, Naxçıvanda 1899, 1930, 1938, 1961, 1962, 1968,

1970, 1971-ci illərdə müşahidə edilmişdir.

Təhlükə dərəcəsinə görə bitkilərin vegetasiyası dövründə baş verən quraqlıqların təsərrüfata vurduğu zərər daha böyükdür. Bu cür quraqlıqların əhatə dairəsi Azərbaycanda aşağıdakı kimidir: Bakıda 1916, 1917, 1925, 1938, 1971-ci illərdə, Gəncədə 1944, 1950, 1961, 1966, 1970, 1971-ci illərdə, Şuşada 1938, 1940-cı illərdə, Qubada 1950, 1957, 1962, 1964, 1968, 1970, 1971, 1977, 1979, 1983-cü illərdə, Zaqatalada 1938, 1957, 1968, 1985-ci illərdə, Lənkəranda 1899, 1917, 1938, 1944, 1968, 1971, 1979-cu illərdə, Naxçıvanda 1899, 1925, 1937, 1968, 1970, 1971-ci illərdə qeyd alınmışdır.

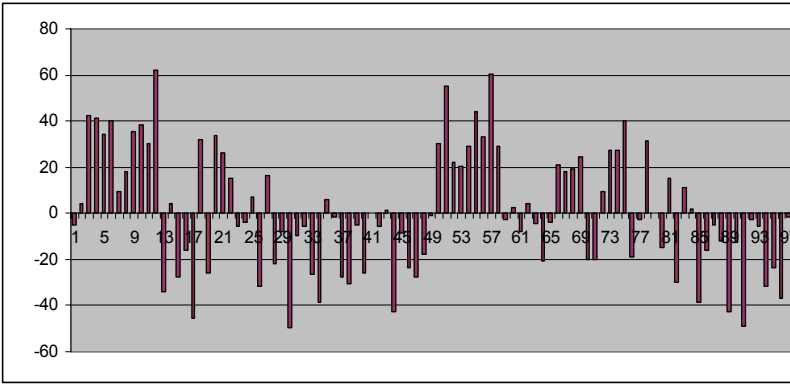
Vangengeymin sirkulyasiya tipləri (C–meridional; E–şərq; W–qərb) ilə quraqlıq arasında müəyyən əlaqə olduğu ədəbiyyatlarda qeyd edilmişdir. Bu məsələyə aydınlıq gətirmək məqsədilə 1891-1997-ci illər arasında qeyd edilən sirkulyasiya tipləri üçün tərəddüdlərin təhlili əsasında, sirkulyasiya tipləri ilə quraqlıq paylanmaları arasında müəyyən əlaqə olduğu aşkar edilmişdir.

C–sirkulyasiya tipi ilə quraqlıq paylanmaları arasındakı əlaqələri araşdırsaq onda bəzi maraqlı məqamları aşkar etmiş olarıq. Belə ki, 1891-1915-ci illər arasında C–sirkulyasiya tipinin müsbət qiymətlərində quraq illərin artdığı, 1929-1947-ci illər arasında C–tipinin mənfi qiymətlərində quraq illərin azalması müşahidə edilmişdir. 1949-1971-ci illər arasında C–tipinin mənfi tərəddüdlərinin azalması ilə quraq illərin sayında yenidən artma qeydə alınmışdır (şəkil 1).

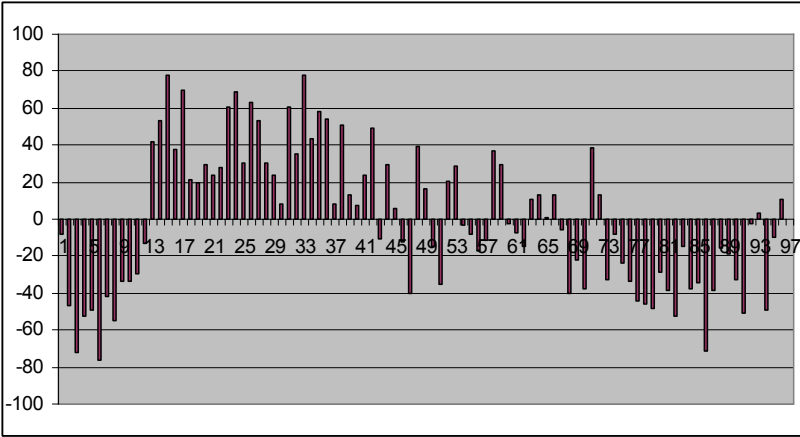
1913-1945-ci illər arasında W–sirkulyasiya tipinin tərəddüdləri müsbət qiymət aldığı zaman Lənkəranda quraq illərin sayı azalmış, 1891-1915-ci illərdə isə W – tipinin mənfi qiymətlər alması ilə quraq illərin sayı artmışdır. 1990-cı illərin sonuna doğru W – sirkulyasiya tipində mənfi tərəddüdlər artdıqca quraqlıqların təkrarlanması və kəskinlik dərəcələri yenidən artmışdır (şəkil 2).

E– sirkulyasiya tipində isə 1950-ci illərə kimi əsasən mənfi tərəddüdlər, sonrakı 1990-cı illərin sonuna kimi müsbət tərəddüdlər üstünlük təşkil etmişdir (şəkil 3).

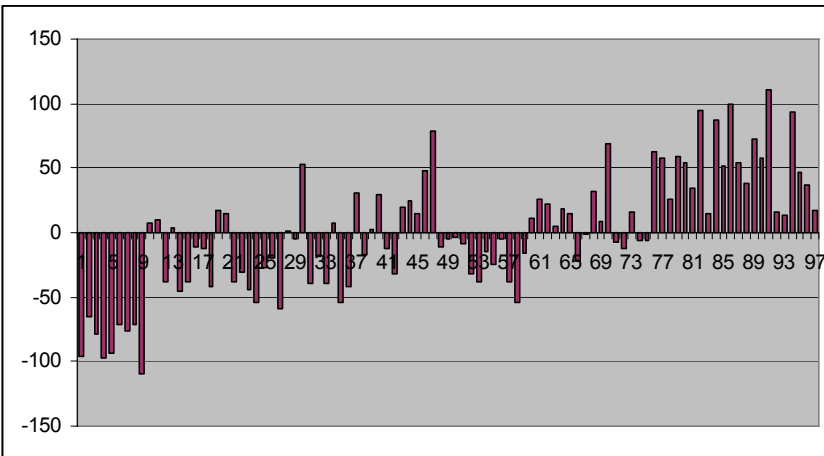
Beləliklə, C və W sirkulyasiya tipləri ilə quraqlıqların təkrarlanma tezlikləri arasında müəyyən əlaqə olduğu müşahidə edildiyi halda, E tipi arasında heç bir əlaqə forması aşkar edilməmişdir.



Şək. 1. C – meridional sirkulyasiya tipi.



Şək. 2. W – Qərb sirkulyasiya tipi.



Şək. 3. E – Şərq sirkulyasiya tipi.

Beləliklə, Azərbaycanda quraqlığın meteoroloji əsasları müəyyən edilmiş və yüzillik dövr üçün quraqlıq kataloqları tərtib olunmuşdur. Məqalədə

həllini tapmış məsələ quraqlığın proqnozlaşdırılması üçün müəyyən zəmin yaratmaqla təsərrüfatın müxtəlif sahələrində istifadə oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. İmanov F.Ə., Məmmədov Ə.S. Azərbaycanın subtropik iqlim zonasında quraqlığın tədqiqi. Azərbaycan Coğrafiya cəmiyyəti. 2011, № 2, s. 272 – 276.
2. Сазонов Б.И. Суровые зимы и засухи. Л.: Гидромет, 1991, 240 с.

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАСУХИ

А.С.МАМЕДОВ

РЕЗЮМЕ

В данной статье исследованы метеорологические показатели засухи. Для этого был применен метод отношений аномалий температуры и осадков к их среднеквадратическому отклонению. Кроме этого, для осадков принято условие, что их значение не превышает 80% их нормы. В результате для территории Азербайджана составлен каталог засухи.

Ключевые слова: циркуляция, аномалия, засуха, каталог.

PRINCIPLES OF METEOROLOGICAL DROUGHT

A.S.MAMMADOV

SUMMARY

Meteorological indicators of drought are surveyed from the fulfilled commission. For this, the divisibility of anomalies of temperatures and rein heads by their central square error are computed. As a result, the drought catalog for the territory of Azerbaijan is compiled.

Key words: circulation, anomaly, drought, catalogue.

Redaksiyaya daxil oldu: 18.09.2011-ci il

Çapa imzalandı: 02.11.2011-ci il