

EKOLOGIYA VƏ ƏTRAF MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ

UOT 551.465.45

ƏHMƏDOV N.İ., İBRAHİMOVA V.İ.

AMEA-nın akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu

XƏZƏR DƏNİZİNİN SƏVİYYƏ DƏYİŞKƏNLIYINDƏ SU BALANSI ELEMENTLƏRİNİN ROLU

Giriş. Planetimizin ən böyük qapalı gölü olan Xəzər dənizimizin illik orta səviyyəsinin kəskin dəyişməsi dənizin özünün hidroloji rejimində, regionun sosial- iqtisadi və ekoloji vəziyyətində ciddi fəsadlar törədir.

Hövzəsinin sahəsi güzgü səthinin sahəsindən 10 dəfəyə qədər böyük olan bu sututarın səviyyəsinin dəyişmə səbəbləri və mümkün proqnozu ilə əlaqədar olan tədqiqatlara rəğmən problemin həllinə bugünə qədər tam aydınlıq gətirmək mümkün olmamışdır. Son dövrdə kosmik şəkillərlə dənizin sahəsini alıb ondan səviyyəyə keçməklə müəyyən işlər görülmüşdür. ABŞ-ın Texas Universitetinin əməkdaşları, Rusiya alimləri peyk altimetriyasının nailiyyətlərindən istifadə etməklə Xəzərin səviyyəsinin dəyişməsinin gedişini və mümkün proqnozunu verməyə cəhd etmişlər. Xəzər dənizinin son kəskin səviyyə yüksəlişi 1977-1995-ci illəri əhatə etdiyi halda (18 ildə 250 sm), onlar 1979-1995-ci illəri təhlil edib, artımın illik orta qiyməti üçün 13,9 sm olduğu halda 12 sm almışlar. 1995-2014-cü illəri əhatə edən dövrdə səviyyənin enişi üçün ortalasdırılmış illik qiyməti -7,0 sm kimi göstərilib (əlimizdə olan Bakı futştok məlumatlarına əsasən bu rəqəm -4,7 sm civarındadır), yaxın 75 il üçün proqnoz vermişlər ki, bu da müxtəlif saytlarda Şimali Xəzərin quruyacağı, eləcə də Xəzər dənizinin İran İslam Respublikası tərəfə “sürüşəcəyi” barədə populist, sensasion başlıqlarla mediya da yer almışdır.

Xəzər dənizinin səviyyəsinin 1837-2017-ci illəri əhatə edən instrumental illik orta qiymətlər sırasının (Bakı futştoku) və 1890-2005-ci illərdəki su balansı hədlərinin qiymətlərinin əlimizdə olması bu işə daha ciddi yanaşmağımıza

zərurət yaratmışdır.

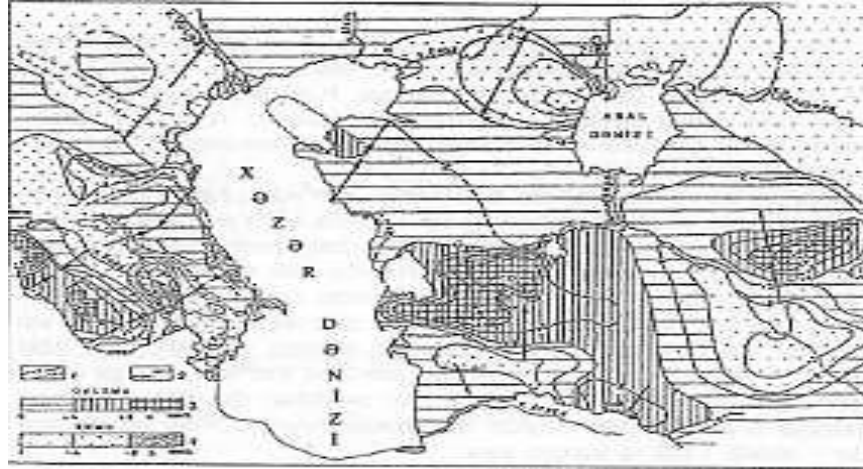
Məsələnin qoyuluşu-tədqiqatın şərh. Xəzər dənizi hidroiklim, geoloji, kosmik, antropogen amillərin birgə təsir göstərdiyi təbii geosistemdir. Dəniz səviyyəsinin dəyişməsinin təbiətini öyrənmək və proqnozunu vermək üçün bu proseslərin birgə təsirini nəzərə almaq lazımdır.

Xəzərdənizi tektonik plitələrin intensiv hərəkətdə olduğu bir regionda yerləşir. Bu regionda tektonik plitələrin hərəkəti əsasən üfüqi- dir, şaquli hərəkətlər isə onlardan törəmə kimi yaranır. Tektonik plitələrin qısa müddət ərzində öz istiqamətini dəyişmək ehtimalının olmaması səbəbindən Xəzərin dənizinin səviyyəsinin onilliklər ərzində kəskin dəyişməsinə formalaşdıran əsas səbəbləri digər amillər arasında axtarmaq lazımdır.

Kosmik təsirlər Xəzərin morfometriyası ilə əlaqədar cüzi qabarma-çəkilmə yaratdığından səviyyənin orta illik qiymətinə təsir edə bilməz.

Antropogen amillərin Xəzər dənizinin səviyyəsinə təsiri istiqamətindəki araşdırmalar göstərir ki, çaylar üzərində yaradılmış su anbarları və təsərrüfat məqsədi ilə əvəzi qaytarılmayan su məsrəfi su balansını azaltdığı halda dənizə atılan neft, neft məhsulları və digər çirkləndiricilər dənizin səthindən gedən buxarlanmanı əngəlləyərək su balansını artırır. Antropogen amillərin Xəzər dənizinin səviyyəsinin dəyişməsində rolu 3-5 % həddindədir [1].

İqlim Xəzərin səviyyəsinə öz təsirini dənizə tökülən çaylar, dənizin səthinə düşən yağıntı və səthdən gedən buxarlanma vasitəsi ilə göstərir. Hidroiklim amillərin dəniz səviyyəsinə təsirini öyrənmək, onun su balansını tədqiq etmək deməkdir.



Şəkil 1. Aral-Xəzər regionunda müasir tektonik hərəkətlərin intensivliyi.
1-şaquli hərəkətlərin izoxətləri (mm/il), 2-üfüqi deformasiyaların istiqamətləri,
3-qalxma zonası, 4-enmə zonası (Lilienberdq D.A., 1996)

Xəzər dənizinin su balansı düsturu aşağıdakı kimidir:

$$\Delta H = \frac{V_{səth}}{S} + P + \frac{V_{yeraltı}}{S} - E - \frac{V_{QBG}}{S} \pm \Delta H_b$$

$V_{səth}$ – səth axınları; P – səthə düşən yağıntı; $V_{yeraltı}$ – dənizə gələn yeraltı axın; E – səthdən buxarlanma; V_{QBG} – Qara-Boğaz-Gölə axım; ΔH_b – İstilik və sıxlığın dəyişməsi hesabına səviyyə dəyişməsi; S – səviyyəyə uyğun sahə; ΔH – baxılan dövr ərzində su balansı hesabına səviyyə dəyişməsidir. Baxılan dövr ərzində orta çoxillik norma aşağıdakı kimidir [1]:

$$\begin{aligned} \text{Gəlir: } V_{səth} &= \frac{299,5 \text{ km}^3}{77,2 \text{ sm}}; P = \frac{76,7 \text{ km}^3}{19,8 \text{ sm}}; \\ V_{yeraltı \text{ su}} &= \frac{4 \text{ km}^3}{1 \text{ sm}}; \\ \text{Çıxar: } E &= \frac{376,6 \text{ km}^3}{97,0 \text{ sm}}; V_{Qara-Boğaz-Göl} = \frac{13,0 \text{ km}^3}{3,4 \text{ sm}} \end{aligned}$$

1837-2017-ci illəri əhatə edən dövrdə Xəzər dənizinin illik orta səviyyəsinin Bakı futştokuna görə 216 sm endiyini görürük (25,54 m-dən 27,70 m-ə).

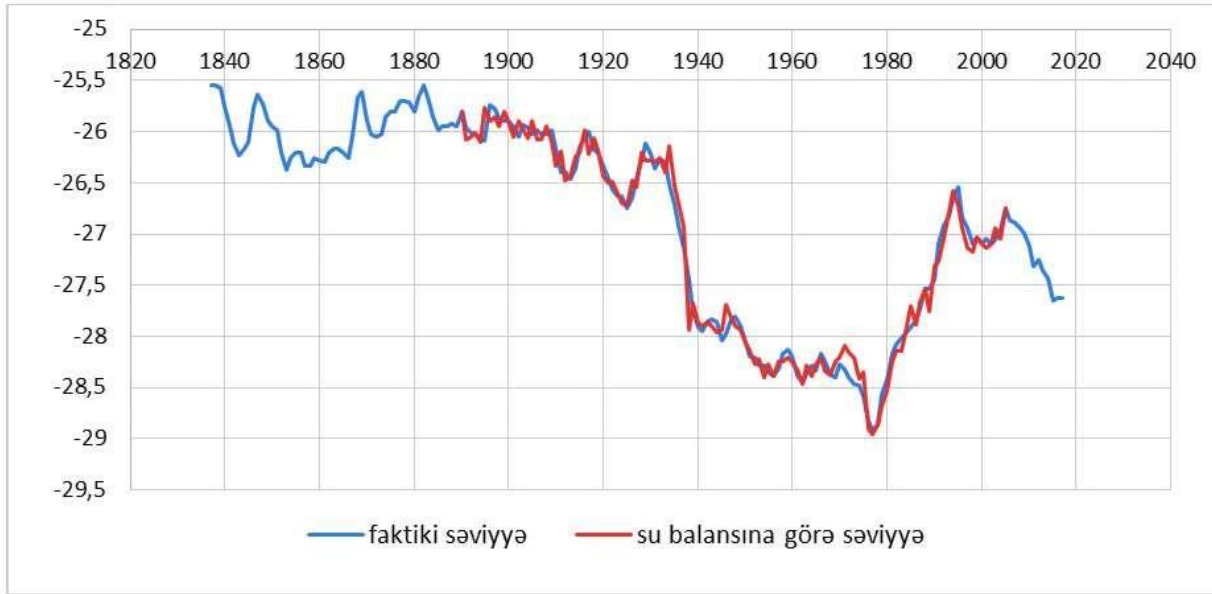
Şəkil 2-də Xəzər dənizinin orta illik sə-

viyyə dəyişkənliyinin real və hesablanmış qiymətlərini əks etdirən qrafiklər verilmişdir. Qrafiklərin birgə təhlili göstərir ki, Xəzər dənizinin səviyyə dəyişkənliyində su balansı elementlərinin rolu nəzərə çarpacaq dərəcədə böyükdür.

1890-2005-ci illərdə su balansı hədlərinin ölçülmüş, hesablanmış qiymətlər sırası üzərində apardığımız hesablamalar səviyyə enişinin faktiki qiymətinin 94 sm (25,81m-dən 26,75m-ə) olduğu halda, su balansına görə 164 sm olmalı olduğunu almışıq. Bu fakt su balansına görə dənizin orta illik səviyyəsinin aşağı düşməsinə mane olan faktorların bəzi dövrlərdə nisbətən qabarıq təzahür etdiyini deməyə əsas verir. 1890-2005-ci illəri əhatə edən dövrdə bu faktorların payı 70 sm-dir.

Su balansı hədləri üzərində apardığımız hesablamalar 1930-1940-cı illərdə Xəzər dənizinin səviyyəsinin kəskin enməsinin əsasən su ilə əlaqədar olduğunu göstərir. Cədvəl 1-də öz əksini tapmış hesablamalara görə bu rəqəm 186 sm-dir.

1977-1995-ci illərdə - 18 illik qısa bir dövrdə Xəzər dənizinin illik orta səviyyəsinin təxminən 250 sm qalxması əsasən su balansının müsbət olması ilə əlaqədardır. Budövrə su balansı hədlərinin analizi və onlar üzərində aparılmış hesablamalara görə Bakı postunda qeydə



Şəkil 2. Xəzər dənizinin səviyyəsinin instrumental müşahidə (Bakı postu) və balans elementlərinə görə hesablanmış orta illik səviyyə qrafiki.

Cədvəl 1

Xəzər dənizinin 1930-1940-cı illər üzrə su balansına görə hesablanmış səviyyəsinin illik orta qiymətləri

İllər	Çayların gətirdiyi su km ³	Yeraltı axınlar km ³	Qara Boğaz Göl əaxın, km ³	Görünən buxarlanma km ³	Su ehtiyatı km ³	Xəzərin sahəsi x10 ³ km ²	Su ehtiyatına görsən səviyyə- nin dəyiş- kənliyi, sm-lə	Bakı fütstokuna görsən səviyyə- nin dəyişkənliyi sm-lə
1930	264	3	-21	-314	-68	398,5	-17,06	-11,0
1931	285	3	-16	-303	-31	397,5	-7,8	-14,0
1932	324	3	-21	-267	39	398,0	+ 9,8	+9,0
1933	252	3	-18	-288	-51	398,0	-12,8	-3,0
1934	238	3	-13	-320	-92	396,0	-23,23	-22,0
1935	251	3	-11	-314	-71	394,5	-17,99	-19,0
1936	227	3	-11	-305	-86	393,0	-21,88	-21,0
1937	209	3	-10	-315	-113	390,7	-28,9	-22,0
1938	212	3	-8	-330	-123	386,0	-31,86	-31,0
1939	223	3	-6	-308	-88	381,7	-23,05	-30,0
1940	242	3	-6	-284	-45	379,0	-11,87	-16,0
Yekun	2727	33	-141	-3348	-729	392,08	- 186,0	-180,0

alınmış 238,0 sm səviyyə yüksəlişinin 167,3 sm-i (69,7%) su balansı hesabınadır. Deyilənlər 2-ci cədvəldə öz ifadəsini tapmışdır. Bakı postunun məlumatlarının 1988 və 1989-cu illərdəki orta illik qiymətlərinin eyni olması (-27,54m) diqqət çəkən faktdır. Su balansına görə 1989-cu ildə səviyyə 21 sm enməli olduğu halda dəyişməz qalması dənizin yatağında nələinsə baş verdiyinə diqqəti yönəldir.

1995-ci ildən Xəzər dənizinin illik orta səviyyəsinin qiymətinin -26,54 m-dən 3 il ardıcıl olaraq düşüb -27,10 m-ə (56sm eniş) çatmasının analizi 3-cü cədvəldə əks olunmuşdur.

Faktiki dəyişmə, Bakı futştokuna əsasən 56 sm eniş olduğu halda, su balansı hədlərinin emalı bu enişin 65,4 sm olmalı olduğunu göstərdi. Səviyyənin enişini 9,4 sm əngəlləyən amillərin olduğu qənaətinə gəlirik. Daima zəlzələlərin baş verdiyi, palçıq vulkanlarının püsgürdüyü Xəzər dənizi regionunda, xüsusən Cənubi Xəzərin qərb şelf və sahilyanı zonasında geoloji faktorun payı kəmiyyət baxımından qiymətləndirilmədiyindən su balansı hədlərindən başqa digər faktorların oynadığı rolu dəqiq nəzərə almaq mümkün olmur.

Cədvəl 2

Xəzər dənizinin 1978-1995-ci illər üzrə su balansına görə hesablanmış səviyyənin illik orta qiymətləri

İllər	Çayların gətirdiyi su km ³	Yeraltı axınlar km ³	Qara-Bogaz Gölə gedən su km ³	Görünənbuxar lanma. km ³	Su ehtiyatı km ³	Xəzərin sahəsi ×10 ³ km ²	Səviyyənin su ehtiyatına görə dəyişkənliyi sm	Səviyyənin Bakı futştokuna görə dəyişkənliyi, sm
1978	312,99	4,0	-5,0	-292,64	19,35	365,0	5,3	5,0
1979	352,54	4,0	-7,14	-284,55	64,85	367,5	17,65	30,0
1980	295,11	4,0	0	-286,22	12,89	371,6	3,47	14,0
1981	324,61	4,0	0	-259,76	68,85	376,0	18,26	26,0
1982	269,52	5,04	0	-255,55	19,01	376,5	5,05	9,0
1983	267,62	5,04	0	-294,3	-21,64	379,2	-5,7	9,0
1984	273,77	4,08	0	-258,48	19,37	380,5	5,09	3,0
1985	340,47	3,96	-1,80	-239,32	103,31	381,5	27,08	7,0
1986	317,89	3,96	-1,56	-306,89	13,4	382,0	3,5	7,0
1987	317,06	3,96	-1,56	-253,8	65,66	383,5	17,12	11,0
1988	279,01	3,96	-1,56	-216,15	65,26	384,0	17,0	19,0
1989	269,94	3,96	-1,56	-352,49	-80,15	384,0	-20,87	0
1990	361,39	3,96	-1,56	-280,47	83,32	386,0	21,58	10,0
1991	355,00	4,0	-2,0	-290,54	68,46	390,7	17,5	34,0
1992	283,60	3,96	-12,7	-253,0	21,86	393,0	6,0	19,0
1993	340,00	5,0	-32,0	-262,0	51	393,7	13,0	9,0
1994	384,00	5,0	-42,0	-254,0	93	395,0	23,54	17,0
1995	319,00	5,0	-47,0	-305,0	-28	396,0	-7,07	11,0
Yekun	5663,52	76,88	-157,44	-4945,16	639,9	382,53	167,3	240,0

1995-ci ildən Xəzər dənizinin illik orta səviyyəsinin qiymətinin -26,54 m-dən 3 il ardıcıl olaraq düşüb -27,10 m-ə (56 sm eniş) çatmasının analizi 3-cü cədvəldə əks olunmuşdur.

Faktiki dəyişmə, Bakı futştokuna əsasən 56 sm eniş olduğu halda, su balansı hədlərinin emalı bu enişin 65,4 sm olmalı olduğunu göstərdi. Səviyyənin enişini 9,4 sm əngəlləyən amillərin

olduğu qənaətinə gəlirik. Daima zəlzələlərin baş verdiyi, palçıq vulkanlarının püsgürdüyü Xəzər dənizi regionunda, xüsusən Cənubi Xəzərin qərb şelf və sahilyanı zonasında

geoloji faktorun payı kəmiyyət baxımından qiymətləndirilmədiyindən su balansı hədlərindən başqa digər faktorların oynadığı rolu dəqiq nəzərə almaq mümkün olmur.

Cədvəl 3

Xəzər dənizinin 1996-1998-ci illər üzrə (ardıcıl eniş) su balansına görə hesablanmış səviyyəsinin illik orta qiymətləri

İllər	Çayların gətirdiyi su km^3	Yeraltı su km^3	Qara Boğaz Göləxinin km^3	Görünən buxarlanma, km^3	Suehtiyatı km^3	Xəzərin sahəsi $\times 10^3 \text{ km}^2$	Suehtiyatına görə səviyyəsm	Bakı fütstokuna görə səviyyəsm
1996	204	5	-29	-337,0	-157,0	394,5	-39,8	-30,0
1997	277	5	-17	-338,0	-73,0	393,6	-18,57	-10,0
1998	321	5	-18	-335,0	-27,0	390,7	-6,9	-16,0
Yekun	802	15	-64	-1010	-257,0	392,93	-65,4	-56,0

NƏTİCƏLƏR

- 1837-2017-ci illəri əhatə edən dövrdə Xəzər dənizinin illik orta səviyyəsi 216 sm enmişdir (25,54m-dən 27,70m-ə. Bakı postu).
- 1890-2005-ci illərdə Xəzər dənizinin orta illik səviyyəsinin faktiki qiymətinin -94sm, su balansına görə hesablanmış qiymətinin isə -164sm olduğunu almışdır.
- 1930-1940-cı illərdə Xəzər dənizinin orta illik səviyyəsinin faktiki enişinin -180sm-nə qarşı hesablanmış qiymətin -186sm olduğunu göstərmişdir.
- 1977-1995-ci illərdə Bakı postunda qeydə alınmış 238,0sm səviyyə yüksəlişinin 167,3sm-i su balansına hesabınadır.
- 1995-1998-ci illərdə orta illik səviyyənin real qiymətinin - 56,0sm endiyi dövrdə su balansına görə hesablanmış qiymət - 65,4sm-dir.

ƏDƏBİYYAT

- R.M.Məmmədov. Xəzər dənizinin hidrometeorologiyası. Bakı "Avropa" 2013. 173 s.
- R.M. Məmmədov, N.İ. Əhmədov, S.C. Cəfərova. 1930-2014-cü illərdə Xəzər gölünün

səviyyəsinin illərarası rəqisində iqlim dəyişikliyi rolunu "Müasir Coğrafiya elminin tətbiqi" mövzusunda EPK-nın materialları, BDU 2014, s.26-32

3. Гидрология и гидрохимия морей. Том 5.
4. Каспийское море. Выпуск 1. Гидрометеорологические условия. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат. 1992. 360 с.

Əhmədov N.İ., İbrahimova V.İ.

AMEA-nın akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, Bakı şəhəri H.Cavid prospekti-31

Xəzər dənizinin səviyyə dəyişkənliyində su balans elementlərinin rolu

XÜLASƏ

Məqalədə Xəzər dənizinin orta illik səviyyəsinin ölçülmüş qiymətləri ilə su balans elementlərinə görə hesablanmış qiymətlərinin müqayisəli təhlili aparılmışdır.

1890-2005-ci illəri əhatə edən dövrdə - 94,0 sm fütstok göstəricisinə qarşı su ehtiyatının rolunun -164,0 sm olduğu göstərilmişdir.

Səviyyənin ciddi dəyişmələrə məruz qal-

dığı - 1930-1940, 1977-1995 və 1995-1998-ci illərdə bu göstəricilər uyğun olaraq aşağıdakı kimidir:

-180,0 sm-ə qarşı -186,0 sm; +240,0 sm-ə qarşı +167,3 sm; -56 sm-ə qarşı -65,4 sm.

Ахмедов Н.И., Ибрагимова В.И.

*НАНА, Институт Географии
им.академика Г.А.Алиева*

**Роли элементов водного баланса в
изменчивости уровня каспийского моря**

РЕЗЮМЕ

В представленной статье обсуждается ряд данных среднегодового уровня Каспийского моря Бакинского поста и водного баланса, охвативших период 1890-2005г. За этот период по футштоку уровень моря упал на - 94,0см, а расчёты по водному балансу за счет запаса вод на - 164,0 см.

В период разного изменения уровня в 1930-1940,1978-1995 и 1996-1998 годах, эти показатели соответственно отражены в ниже представленной форме:

-180,0 см и -186,0 см; +240,0 см и +167,3 см; -56 см и - 65,4 см.

Ahmadov N.I., Ibrahimova V.I.

*Academician H.A.Aliyev Institute
of Geography of ANAS*

**The role of water balance in the level of the
Caspian Sea level variability**

ABSTRAKT

The instrumental and calculated estimates of the average of annual level and the water balance of the Caspian Sea between 1890-2005 is being investigated in this article There was shown that the role of water resources which was -164,0sm against the “futshtok” which was -94,0cm during the 1890-2005 period. These indicators which have undergone serious changes 1930-1940, 1978-1995 and 1996-1998 are as follow:

-180,0 cm against -186,0 cm; +240,0 sm against +167,3cm; -56,0cm against -65,4 cm.

*Məqaləyə BDU-nun Ekologiya və
Torpaqşünaslıq fakültəsinin “Coğrafi
ekologiya” kafedrasının dosenti, coğrafiya
elmləri üzrə fəlsəfə doktoru T.O. İbrahimov
rəy vermişdir.*