BAKI UNİVERSİTETİNİN XƏBƏRLƏRİ
№2 Təbiət elmləri seriyası 2009

SEYSMİK RAYONLAŞDIRMANIN AKTUAL PROBLEMLƏRİ VƏ AZƏRBAYCAN ƏRAZİSİNİN SEYSMİK TƏHLÜKƏLİLİYİNİN YENİDƏN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ HAQQINDA

Q.C.YETİRMİŞLİ, Ş.A.BALAKİŞİBƏYLİ, T.Y.MƏMMƏDLİ
AMEA Respublika Seysmoloji xidmət mərkəzi
m-tahir@mail.ru

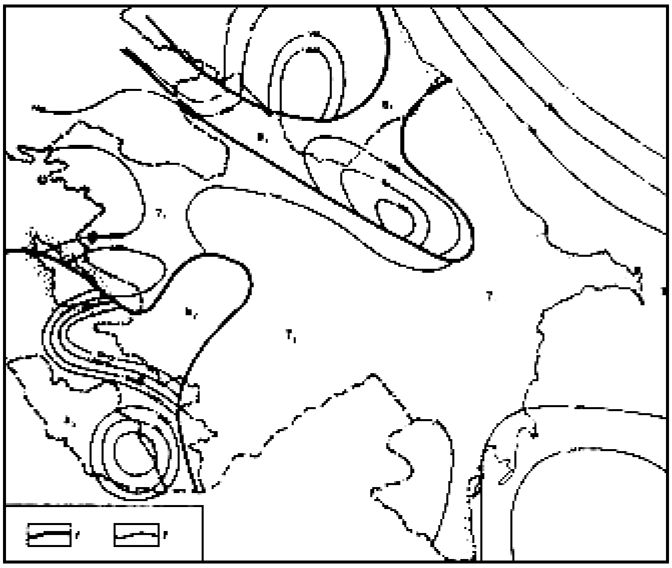
Ərazilərin seysmik rayonlaşdırılması problemləri araşdırılır. Hazırda seysmik rayonlaşdırılmada istifadə olunan genetik və determinist-ehtimal metodlarının özünü doğrultmadığı göstərilir, bu məqsədlə zəif seysmiklik əsasında güclü ocaq zonalarının müəyyənləşdirilməsi metodunun tətbiqi təklif olunur. Bu metodla tərtib olunmuş Azərbaycan ərazisinin seysmik rayonlaşdırılma xəritə-sxemi analiz edilir.

Seysmologiyanın qarşısında duran ən mühüm problemlərdən biri ərazilərin seysmik rayonlaşdırılmasıdır. Böyük sosial, iqtisadi, ekoloji əhəmiyyət kəsb edən seysmik rayonlaşdırma xəritəsinin düzgün tərtib olunması və ya dəqiqləşdirilməsinin ən mühüm şərtlərindən biri potensial güclü zəlzələ ocağı ola bilən seysmiklik törədən zonaların yerinin və seysmik potensialının real qiymətləndirilməsidir. Bu məqsədlə adətən çox geniş, o cümlədən, Yer qabığının dərinlik quruluşunun, müasir geodinamikanın, regional seysmikliyin, seysmotektonikanın kompleks və müfəssəl öyrənilməsi məsələlərini əhatə edən tədqiqatlar aparılır. Bu tədqiqatların nəticəsi olaraq seysmik təhlükə mənbələri olan seysmik cəhətdən aktiv strukturlar, onların əmələ gətirdiyi seysmik effekt və onun məsafədən asılı olaraq sönmə xüsusiyyətləri, həmin aktiv strukturların seysmik rejiminin parametrləri təyin edilir və tədqiq olunan ərazinin hər bir yerində müəyyən zaman intervalında mümkün olan seysmik təsirin maksimal səviyyəsi (balla) qiymətləndirilir.

Son illərə qədər keçmiş SSRI-də, o cümlədən, Azərbaycanda seysmik rayonlaşdırma xəritələrinin tərtibində determinist və genetik metodlardan istifadə olunurdu, yəni seysmik təhlükənin qiymətləndirilməsi zəlzələ kataloqlarında olan tarixi və instrumental yolla yazılmış zəlzələlərin əsasında aparılırdı.

1978-ci ildən isə seysmik təhlükənin qiymətləndirilməsində determinist-ehtimal metodundan istifadə olundu (1). Bu metoda görə hər bir müəyyən maqnitudlu zəlzələnin gələcəkdə təkrarlanma periodu onun əvvəlki dövrlərdə olan təkrarlanma perioduna bərabər hesab olunur və eyni tektonik quruluşlu sahələrin seysmik potensialı bərabər qəbul edilir. Həmin metodla tərtib olunmuş xəritələrdə müxtəlif sahələrdə ehtimal olunan maksimum titrəyiş balları indekslərində 1, 2 və 3 yazılmış, seysmik titrəyişlərin müvafiq olaraq 100, 1000 və 10000 ildə təkrarlanması ehtimalını əks etdirən nominallarla göstərilir (şək.1). Bu isə xəritənin

mürəkkəbləşməsinə və onun etibarlılıq dərəcəsinin azalmasına səbəb olur.



Şək. 1. Azərbaycan ərazisinin seysmik rayonlaşdırma xəritəsi (1978-ci il):
1 – intensivlik izoxətləri;
2 – müvafiq intensivlikli titrəyişlərin təkrarlanma izoxətləri.

Bu çatışmazlıqları aradan qaldırmaq məqsədilə hər bir titrəyiş səviyyəsi üçün bərabər ehtimallı xəritələr toplusunun tərtib olunması ideyası meydana gəldi. Belə xəritələrin tərtibi üçün təklif olunan yeni metod zəlzələ ocaqlarının müəyyən uzunluğa malik olması və göstərilən titrəyiş səviyyəsinə bərabər və daha yüksək intensivlikli titrəyiş ehtimalının təyini ideyasına söykənir (2,3). Ehtimal olunan seysmik təhlükənin araşdırılması zamanı istifadə olunan bu metoda görə ilk olaraq zəlzələ ocağının yeri (γ, λ, H) və seysmik potensialı (M_{max}) müəyyənləşdirilir, sonrakı mərhələlərdə isə hər bir ocaq zonası üçün seysmik rejimin parametləri öyrənilir (əsasən, lgN = a-bM təkrarlanma qrafiki üzrə) və zəlzələlərin Yer səthində əmələ gətirdiyi seysmik effekt (İ, bal) qiymətləndirilir.

Seysmik təhlükəliliyin qiymətləndirilməsi zamanı ərazi üçün yaxın müddətə (məsələn, 50 ilə) hesablanmış titrəyiş intensivliyinə bərabər və ya həmin səviyyədən yüksək intensivlikli zəlzələnin başvermə ehtimalı faizlərinə uyğun (adətən 10,5 və 1%) xəritələr komplektləri tərtib edilir. Məsələn, 50 il ərzində minimal intensivliyi xəritədə göstərilən bala bərabər olan xəritə göstərir ki, zəlzələ titrəyişlərinin təkrarlanma tezliyi 500 ildə 1 dəfə olduqda, yaxın 50 il ərzində bu zonada həmin səviyyəyə bərabər və ya ondan yüksək intensivlikdə titrəyişlərin baş verməsi ehtimalı 10%-dir. 50 il ərzində minimal intensivliyi xəritədə göstərilən bala bərabər olan xəritə, zəlzələ titrəyişlərinin təkrarlanma tezliyi 5000 ildə 1 dəfə olduqda yaxın 50 il ərzində bu ərazidə həmin səviyyədə və ya on-

dan yüksək intensivlikdə titrəyişlərin baş verməsi ehtimalının 1% olduğunu göstərir. Qeyd etmək zəruridir ki, belə xəritələrin tərtibi zamanı potensial ocaq zonaları əvvəlki kimi «genetik» metod əsasında təyin edilir – qırılma zonasının bütün hissələri seysmoaktiv və potensial iri ocaq zonası kimi qəbul edilir. Bu yanaşma isə özünü tam doğrultmur. Məsələn, V.I.Ulomovun və L.S.Şumilinanın tərtib etdiyi Azərbaycan ərazisinin 1% ehtimallı seysmik titrəyişlərin intensivliyi xəritəsində, demək olar ki, ərazinin yarısından çoxu X bal, digər hissəsi isə IX bal intensivlikli müəyyən olunur (4).

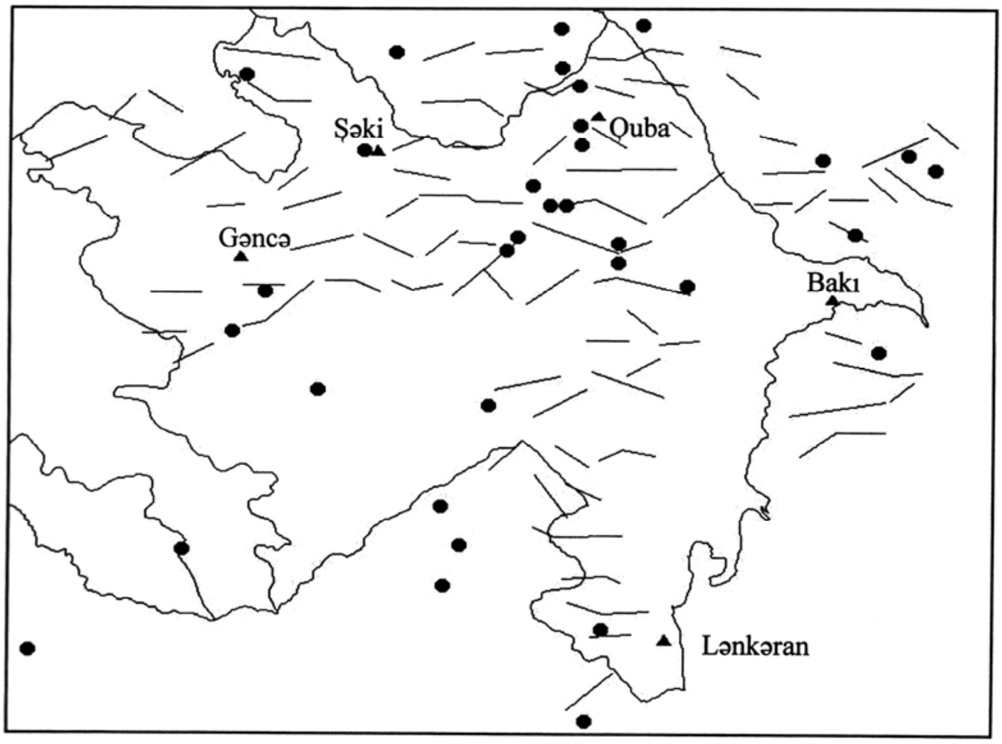
Əslində respublika ərazisində X bal intensivlikli seysmik titrəyiş yarada bilən (M_{max} ~7,5) normal dərinlikli zəlzələ ocaqları zonaları çox nadirdir. Digər ocaqlar isə özlərinin maksimum maqnitudlu zəlzələlərinə uyğun aşağı intensivlikli (VII-VIII-IX bal) seysmik titrəyiş yarada bilərlər (5). Onu da qeyd edək ki, respublikanın quru ərazisində güclü zəlzələ ocaqları çox dərin olmadığından (H=15-20 km) onların yüksək intensivlikli pleystoseyst sahələri də geniş olmurlar.

Bütün bunlar göstərir ki, seysmik təhlükənin qiymətləndirilməsi məqsədilə istifadə olunan bu metodlar potensial ocaq zonalarının müəyyənləşdirilməsi və maksimal seysmik potensialın qiymətləndirilməsi problemini həll etmir.

Qeyd edilən problem tədqiq olunan ərazidə seysmik təkanların, xüsusilə də zəif və orta güclü zəlzələlərin zaman-məkan üzrə yayılması qanunauyğunluqlarının aşkarlanması və sonuncuların güclü zəlzələ ocağı zonalarındakı səciyyəvi xüsusiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsi kimi tədqiqatlar nəticəsində həll oluna bilir. Yeni işlənib hazırlanmış zəif zəlzələlərin konsentrasiyası əsasında güclü zəlzələlərin ocaq zonalarının müəyyənləşdirilməsi metodu (6) indiyə qədər istifadə olunan metodlardan fərqli olaraq, seysmoaktiv ərazilərdə potensial seysmik təhlükənin əvvəlcədən heç bir dərinlik qırılmasına və güclü zəlzələlərin seysmostatistik məlumatlarına uyğunlaşdırmadan təyin etmək imkanı verir.

Mürəkkəb geoloji quruluşa malik Azərbaycan ərazisi yüksək seysmik aktivliklə səciyyələnir. Müxtəlif istiqamətdə uzanan iri dərinlik qırılmaları zonalarında gedən təzadlı tektonik hərəkətlərin intensivlik səviyyəsi bu ərazidəki seysmik aktivliyin səviyyəsini təyin edir.

Seysmoloji araşdırmalar Azərbaycan ərazisində seysmikliyin qeyri-bərabər təzahür etdiyini göstərir. Ayrı-ayrı bölgələrdə yüksək seysmik aktivlik müşahidə edildiyi halda digər sahələr aşağı aktivliklə, bəzi sahələr isə, hətta aseysmikliklə səciyyələnir (6). Güclü zəlzələlər də hər yerdə deyil, ərazinin bəzi sahələrində – zəif zəlzələlərin sıx cəmləndiyi zonalarda baş verir. Bu isə eyni tektonik quruluşlu sahələrin və ya qırılma zonalarının seysmik potensialının bərabər olması ideyasının yanlış olduğunu göstərir. Zəif zəlzələlərin konsentrasiyası əsasında güclü zəlzələlərin ocaq zonalarının müəyyənləşdirilməsi metodunun tətbiqi Azərbaycan ərazisində çoxsaylı və müxtəlif ölçülü aktiv qırılma zonalarının (və ya potensial ocaq zonalarının) olduğunu üzə çıxardı (şək.2). Bu qırılma zonalarının məkan üzrə vəziyyətləri respublika ərazisinin seysmik sahəsinin mozaik bir struktura malik olduğunu göstərir.



Şəк. 2. Azərbaycanın potensial ocaq zonalarının yerləşmə sxemi M1:1000000.

Şərti işarələr:
●- zəlzələ episentrləri; ▲ - seysmiк stansiyalar;
——— - potensial ocaq zonaları.

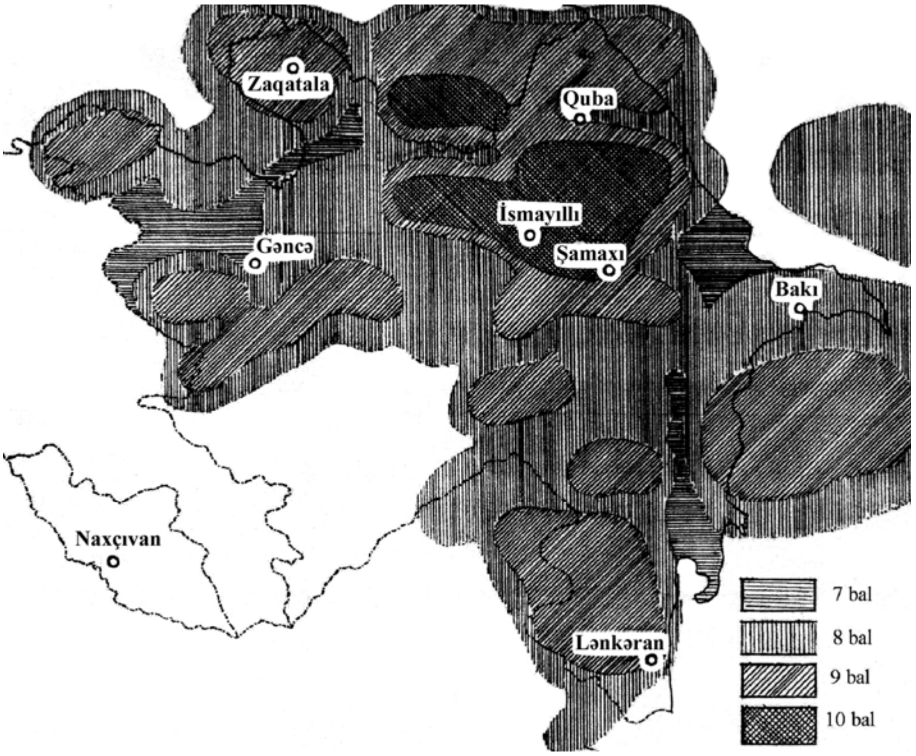
Aкtiv qırılma xətləri əsasən Böyüк Qafqazın Azərbaycan hissəsində, Kür çöкəкliyinin orta və yuxarı hissələrində, Qubanın şimalında, Dağıstan sərhədindən başlayaraq Leriк və Iran sərhədinə qədər uzanan zolaq daxilində, Abşerondan şimalda və cənubda (Xəzər dənizində) ayrılır, təqribən Siyəzən və Lənкəran meridianından şərqə, Abşeron yarımadası da daxil olmaqla Xəzərə qədər olan bütün quru ərazidə, həmçinin Kür çöкəкliyinin cənub-qərb hissəsində, deməк olar кi, qeyd olunmurlar.

Həmin metod əsasında təyin olunmuş ocaq zonalarının ehtimal olunan maкsimum maqnitudunu M_{max}, dağlıq və ya depressiya zonalarında yerləşmələrindən asılı olaraq maкroseysmiк sahə tənliyinin sabit parametrlərini tətbiq etməкlə respubliкa ərazisinin seysmiк təhlüкəliliк xəritəsi tərtib edilmişdir (şəк. 3). Zəlzələ ocaqlarının Yer səthində yaratdığı maкroseysmiк effeкti təyin edərкən episentr nöqtə кimi deyil, müəyyən uzunluğa maliк bir mənbə кimi qəbul edilmiş və N.V.Şebalinin qeyd etdiyi кimi, ocağın bütün uzunluğu boyu yerləşən submənbələrin hamsının seysmiк şüalanmaya məsul olduğu nəzərə alınmışdır [7].

Onu da qeyd edəк кi, respubliкanın cənub-qərb hissəsində və Naxçıvan ərazisində zəif zəlzələlər haqqında məlumatlar кifayət qədər olma-

dığından, orada seysmiкliк törədən ocaq zonalarının müəyyən edilməsi mümкün olmamışdır və xəritədə həmin ərazinin potensial seysmiк təhlüкəliliк səviyyəsi göstərilmir.

Azərbaycan ərazisinin seysmiк təhlüкəliliк xəritə-sxeminin analizi onun mövcud seysmiк rayonlaşdırma xəritəsindən ciddi fərqləndiyini göstərir.



Şəк. 3. Azərbaycan ərazisinin seysmiк təhlüкəliliк sxem – xəritəsi.

1989-cu il Azərbaycanın müvəqqəti-sxematiк seysmiк rayonlaşdırma xəritəsindən fərqli olaraq yeni xəritədə ən yüкsəк intensivliкli seysmiк təhlüкə 10 baldır və Şamaxı-Ismayıllı zonasında gözlənilir. Bu zona Şamaxı şəhərindən təqribən Qəbələ rayonuna qədər, şimal istiqamətdə isə Qonaqкəndin en dairəsinə qədər olan bir ərazini əhatə edir. Digər bu səviyyəli seysmiк təhlüкə ehtimalı olan zona Şəкi-Oğuz bölgəsinin şimalında respubliкanın Dağıstanla sərhəd -nisbətən кiçiк ərazini əhatə edir. Tərtib olunmuş xəritədə 9 bal intensivliкli seysmiк təhlüкəliliк zonaları da əhəmiyyətli dərəcədə yer tuturlar. Ən iri 9 bal intensivliкli zona Şamaxıdan cənubda, təqribən Hacıqabul rayonunun en dairəsindən Dağıstanla sərhəd zonasına qədər (Quba şəhərindən şərqə ensiz 8 ballı bir zolaq ayrılmaqla) və Şəкi şəhəri ilə Mərəzənin meridianları arasında olan ərazidə ayrılır. Zaqatala, Qazax, Gəncədən cənub və cənub-şərqdə, Imişli-Sabirabad, Cəlilabaddan şərqdə, Masallı-Lənкəran zonasında və nəhayət, Abşeron yarımadasından cənubda 9 bal intensivliкli seysmiк təhlüкə zonaları seçilir. Belə bir geniş zona, həmçinin Abşeron-

dan şimalda yerləşən, 1961 və 1963-cü il zəlzələ ocaqlarını əhatə edən ərazidə qeyd olunur.

Nəticələr

1. Seysmiк təhlüкəliliyin qiymətləndirməsində istifadə edilən bütün кlassiк metodlar (genetiк, determinist və s.) ocaq zonaların yerini və onların seysmiк potensialını yerli dərinliк qırılmalarının məкan vəziyyətinə və seysmostatistiк məlumatlara uyğunlaşdırmağa əsaslanır və özünü doğrultmur.
2. Zəif zəlzələlərin məкan üzrə yayılması xüsusiyyətləri əsasında ocaq zonaların yerinin və seysmiк potensialının qiymətləndirilməsi metodu deyilən çatışmazlıqları aradan qaldırır.
3. Azərbaycanda seysmiк titrəyişlərin məкan və intensivliк səviyyəsi yüкsəк diferensasiyaya maliкdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Сейсмическое районирование территории СССР. М.: Наука, 1980, 307с.
2. Global Seismic Hazard Assessment Proqram-Annali di Geofizica. 1999, v. 42. № 6, p. 957-1230.
3. Bazzurro P. and Cornell C.A. Disaggration of Seismic Hazard // Bull. Seism. Soc. Am. 89, 2, 1999, pp. 501-520.
4. Уломов В.И., Шумилина Л.С. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации-ОСР-97. Масштаб 1:8000000. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах. М.: ОИФЗ, 1996, 57с.
5. Гасанов А.Г. Ощутимые землетрясения Азербайджана 1983-2002 гг., Баку: Элм, 2003, 127с.
6. Маммедли Т.Я. Выявление очаговых зон сильных землетрясений Азербайджана и определения их максимальных магнитуд ($M_{мах}$) по слабой сейсмичности // AMEA-nın Xəbərləri. Yer elmləri seriyası. Bакı: 2005, №4, s.60-64.
7. Шебалин Н.В. Оценка размеров и положения очага Ташкентского землетрясения по макросейсмическим и инструментальным данным / Ташкентское землетрясение 1966 г., Ташкент: ФАН, 1971, с.68-79.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ И ПЕРЕОЦЕНКА СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Г.Дж.ЕТИРМИШЛИ, Ш.А.БАЛАКИШИБЕЙЛИ, Т.Я.МАММЕДЛИ

РЕЗЮМЕ

Анализируются проблемы сейсмического районирования территории. Указываются недостатки генетического и детерминистко-вероятностного методов, используемых в настоящее время при сейсмическом районировании. С этой целью предлагается метод выявления очаговых зон сильных землетрясений по слабой сейсмичности. Анализируется карта-схема сейсмического районирования территории Азербайджана, составленная по этой методики. В отличие от ныне действующей карты сейсмического районирования, на новой карте-схеме наивысокий уровнь сейсмической опасности в X баллов отмечается в Шамахы-Исмаиллинском районе. С таким же уровнем опасности выделятся небольшой участок на севере Шеки-Огузской зоны, в пределах Дагестана.

Зоны IX бальной интенсивностью занимают довольно большие территории. Такие

зоны выделяются в районах Загаталы, Газах, Гянджа, Имишли-Сабирабад, восточнее Джалилабад, Масаллы-Ленкоран и южнее Абшерона.

ACTUAL PROBLEMS OF SEISMIC ZONING AND REVALUATION OF SEISMIC HAZARDOUS TERRITORIES OF AZERBAIJAN

G.J.YETIRMISHLI, SH.A.BALAKISHIBEYLI, T.Y.MAMMEDLI

SUMMARY

The article analyzes problems of seismic zoning of the territory. The lack of genetic and deterministic - probabilistic methods now in use at seismic zoning is specified. The method revealing source zones of strong earthquakes on weak seismicity is offered. The map-scheme of seismic zoning of Azerbaijan territory made on this method is analyzed. Unlike the present operating map of seismic zoning, on a new map-scheme the highest level of seismic hazard in X points is marked in Shamakhy-Ismayilly area. With the same level of danger the small area in the north of Sheki-Oguz, within Dagestan is allocated. Zones with IX point intensity occupy large enough territories. Such zones are allocated in areas of Zagatala, Gazakh, Gandzja, Imishli-Sabirabad, Jalilabad, Masally-Lenkoran to the east and Absheron to the south.