

QRAVİMETRİK MƏLUMATLAR ƏSASINDA SPEKTOR-QRANT ÜSULU ÜZRƏ CƏNUB-ŞƏRQİ QAFQAZIN DƏRİNLİK QURULUŞU PARAMETRLƏRİ

G.R. Sadıqova

AMEA Geologiya və Geofizika İnstitutu

Açar sözlər: güc spektri, fəza tezliyi, sıxlıq sərhədləri, qravitasiya anomaliyası

Giriş

Müasir qravimetriyanın aktual problemlərindən biri regional qravitasiya anomaliyalarının öyrənilməsidir. Qravitasiya anomaliyalarının tədqiqi ilə bağlı mühüm məsələlər onların modelləşdirilməsi və bu anomaliyaların mənbəyinin müəyyənləşdirilməsidir. Anomaliyaların modellərini yaratmaq üçün bir sıra riyazi üsullar var. Qravitasiya anomaliyalarının təbiətini öyrənmək üçün qravitasiya sahələrinin yalnız məkan deyil, həm də tezlik oblastında göstərilməsi vacibdir. Ərazidə əldə edilən anomal qravitasiya sahəsinin spektral analizi nəticəsində anomaliya yaradan mənbələrin orta dərinliyi qiymətləndirilmişdir.

Spektral üsullar sadəliyi və universallığı sayəsində geofizikanın müxtəlif sahələrində, xüsusilə qravimetrik və maqnit kəşfiyyatında geniş tətbiq tapmış və bu üsulların elmi tədqiqatlarda rolu daim artmaqdadır. Spektral analizin əsas üstünlükləri aşağıdakılardır: əldə edilən ifadələrin sadəliyi, müşahidə olunan anomaliyaların təsadüfi xəta qiymətlərinə az həssas olması, sahələrin müxtəlif çevrilmə əməliyyatlarının təsirlərini bir-birindən ayırma imkanı, mürəkkəb cisimlərin interpretasiya prosesinin ən sadə cisimlərin interpretasiyası prosesinə gətirilməsi, müşahidə olunan anomaliyalar ilə onların törəmələrinin birgə interpretasiyasının mümkünlüyü və s. Buna görə də bir çox tədqiqatçılar spektral analiz üsullarından istifadə edir və ona əsaslanan işlərin sayı artmaqdadır.

Spektor-Qrant üsulu

Spektor-Grant üsulu qravitasiya anomaliyalarının tezlik oblastında güc spektrinin loqarifma əyrilərinin tətbiq olunmasından ibarətdir. Spektral analiz anomaliya əmələ gətirən sıxlıq sərhədlərinin aşkarlanmasında ən dəqiq üsullardan biridir. Ölçülən funksiyaların ayrı-ayrı spektral komponentlərə ayrılma ideyasından istifadə edərək, maneələr fonunda faydalı informasiyanı seçmək mümkündür. Bu

üsul bir çox tədqiqatçıların əsərlərində nəzərdən keçirilmişdir [5, 6, 7, 11, 12, 14, 15].

A. Spektor və F.S. Qrant tərəfindən aşağıdakı hipotezlər hazırlanmışdır: Qravitasiya sahəsi xəritələrini interpretasiya etmək məqsədilə Yer qabığının düzbucaqlı, şaquli tərəfli paralelopipedlərin bir sıra müstəqil bloklar qrupundan ibarət olması ehtimal edilir və hər bir bloklar qrupu dərinliyi (h), eni (a), uzunluğu (b) və qalınlığı (t) üzrə birgə tezlik paylanması ilə xarakterizə olunur.

Aşağıda sadə halı nəzərdən keçirək:

$$|S(\omega)| = a \cdot \exp(-|\omega|h); \quad (1)$$

burada a – cismin kütləsindən asılı olan əmsal, h – cismin yatım dərinliyi, ω – fəza tezliyidir. Bu bərabərliyin hər iki tərəfini loqarifmləsək, taparıq:

$$y(\omega) = \ln|S(\omega)| = \ln a - |\omega|h. \quad (2)$$

Bu, azalan bir funksiyadır, qrafiki isə mənfi bucaq əmsalı ($-h$) ilə düz xətdir və $y(0) = \ln|S(0)| = \ln a$. Daha mürəkkəb hal üçün h_1 və h_2 ($h_2 > h_1$) dərinliklərində şaquli yatan iki xüsusi nöqtənin təsirindən ibarət olan anomaliyanın vəziyyətinə nəzər salaq:

$$|S(\omega)| = a [\exp(-|\omega|h_1) - \exp(-|\omega|h_2)]. \quad (3)$$

Bu ifadədə ω -nın kifayət qədər böyük qiymətlərində ($h_2 > h_1$) $\exp(-|\omega|h_2)$ funksiyasının təsirini nəzərə almamaq olar və bu səbəbdən aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$|S(\omega)| \approx a \cdot \exp(-|\omega|h_1). \quad (4)$$

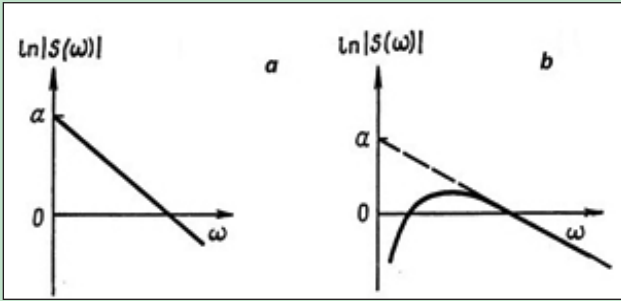
Beləliklə, (3) bərabərliyinin hər iki tərəfini loqarifmləsək və $y = \ln|S(\omega)|$ funksiyasının qrafikini qursaq, nəticədə alınan qrafikin sağ tərəfinin asimptotu düz xətt olacaqdır.

$$y_1(\omega) = \ln a - |\omega|h_1; \quad (5)$$

burada h_1 bucaq əmsalı, $y_1(0) = \ln a$.

və (3) bərabərliklərinə uyğun gələn funksiyaların qrafikləri **şəkil 1-də** göstərilmişdir.

Güç spektrinin loqarifm əyrisini düz bir xətt ilə approksimasiya etmək texnikasından spektrləri yuxarıda göstərilən ifadələr [(1), (3)] ilə approksimasiya olunan bütün anomaliya halları üçün anomaliya yaradan cismin orta dərinliyini təyin etmək



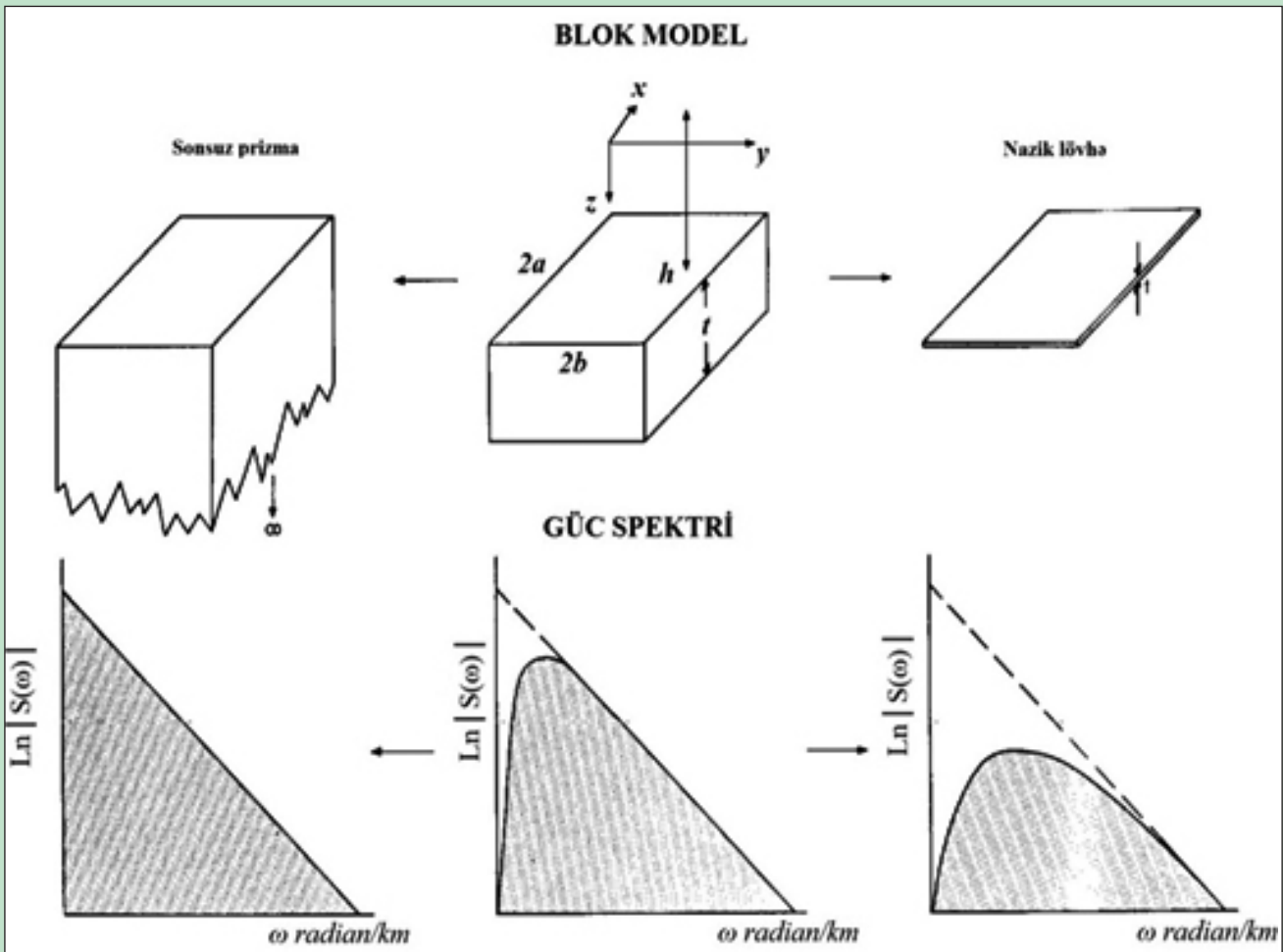
Şəkil 1. Düz xətt (a) və daha mürəkkəb (b) funksiya ilə aproksimasiya olunan anomaliyanın güc spektrinin loqarifma ayriləri (model ayriləri) [11]

olar.

Şəkil 2-də spektrin formasına görə sonlu qalınlıq effekti verilmişdir. Anomaliya yaradan cismin qalınlıq t qiymətlərinin artması ilə kiçik dalğa ω ədədlərinə doğru spektrin təpə nöqtəsinin mövqeyi dəyişir. Əgər cisimlərin əksəriyyəti belə dərinliklərə qədər yayılırsa, onların dabanı xəritədən aydın seçilə bilmir və t parametri spektrin təpə nöqtəsi

görünməyəcək qədər böyük olur. Bu vəziyyətdə sonsuz prizmaların qrupu üçün dalğa ədədi $\omega = 0$ halında maksimum qiyməti olan bir spektr alınır.

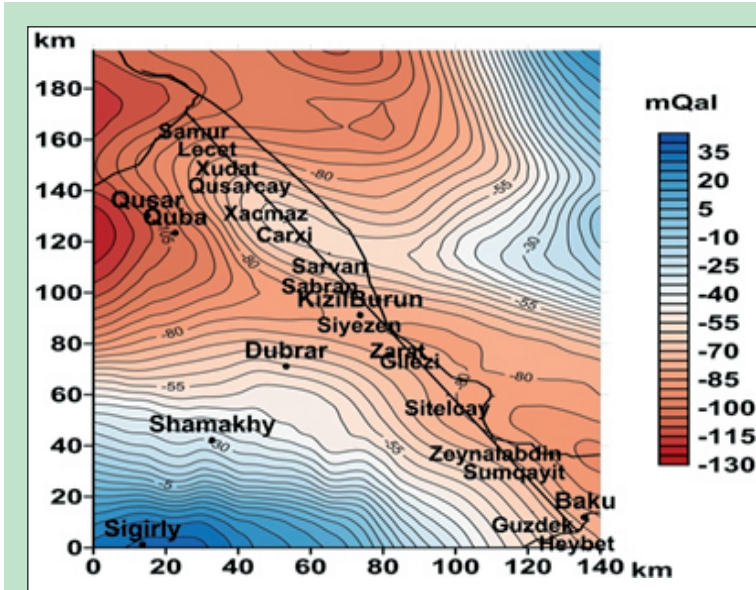
Cənub-Şərqi Qafqazda Spektor-Qrant üsulu ilə anomaliya yaradan sıxlıq sərhədlərinin orta dərinliyinin təyini. Cənub-Şərqi Qafqaz ərazisində qravitasiya sahəsi məlumatlarının tezlik oblastında güc spektri vasitəsilə anomaliya yaradan mənbələrin orta dərinliyi qiymətləndirilmişdir [5, 6, 7, 12, 14, 15]. Tədqiqat ərazisində qravitasiya sahəsi məlumatlarının tezlik oblastında güc spektri vasitəsilə anomaliya yaradan mənbələrin dərinliyini qiymətləndirmək üçün tədqiqat sahəsinin Buge reduksiyasında qravitasiya anomaliyalarının sxemi tərtib olunmuşdur (şəkil 3). Tədqiqat sahəsi Xəzəryanı-Quba və Şərqi Azərbaycan minimumu ilə Azərbaycan maksimumunun bir hissəsini əhatə edir. Buqə anomaliyalarının qravitasiya sahəsi xəritəsində Xəzəryanı-Quba qravitasiya minimumu Samur - Bakı profilinin şimal və mərkəzi hissəsini əhatə edir. Şimalda - 70-80 mQal, mərkəzi hissədə isə - 65-70



Şəkil 2. Spektrin formasına görə sonlu qalınlıq effekti [11]

mQal qravitasiya minimumu müşahidə edilmişdir. Profilin cənub hissəsində Şərqi Azərbaycan minimumu yerləşir. Burada -115 mQal amplitudlu qravi-

rinliyi aşağıdakı düsturla təyin edilir:



Şək. 3. Cənub-Şərqi Qafqaz ərazisinin qravitasiya sahəsi (Tərtib edən: Sadıqova G.R.)

tasiya minimumu müşahidə olunmuşdur.

Qravitasiya anomaliyalarının interpretasiya olunması məqsədilə Buqə anomaliyası xəritəsi koordinat başlanğıcı cənub-qərbdəki küncdə yerləşdirilərək sahə 5 km addımla şəbəkəyə bölünmüşdür. Düyün nöqtələrdə Buqə anomaliyasının qiyməti təyin olunmuşdur. X oxu şərqə, Y oxu isə şimala tərəf yönəlmişdir. X oxunda elementlərin sayı $N_x = 29$, Y oxunda isə $N_y = 4$ 0 seçilmişdir.

Anomaliya yaradan cisimlərin dərinliyini təyin etmək üçün güc spektri loqarifminin fəza tezliyindən asılılıq qrafiki qurulmuşdur (şəkil 4). Əldə edilən qrafik düz xətt parçalarından ibarətdir və bu xətlərin meyil bucaqları tezlik artdıqca azalır. Hər bir xətti hissə diskret sıxlıq sərhədinə uyğun gəlir.

Anomal cisimlərin orta də-

$$h = \frac{\ln S(\omega_2) - \ln S(\omega_1)}{2(\omega_2 - \omega_1)}$$

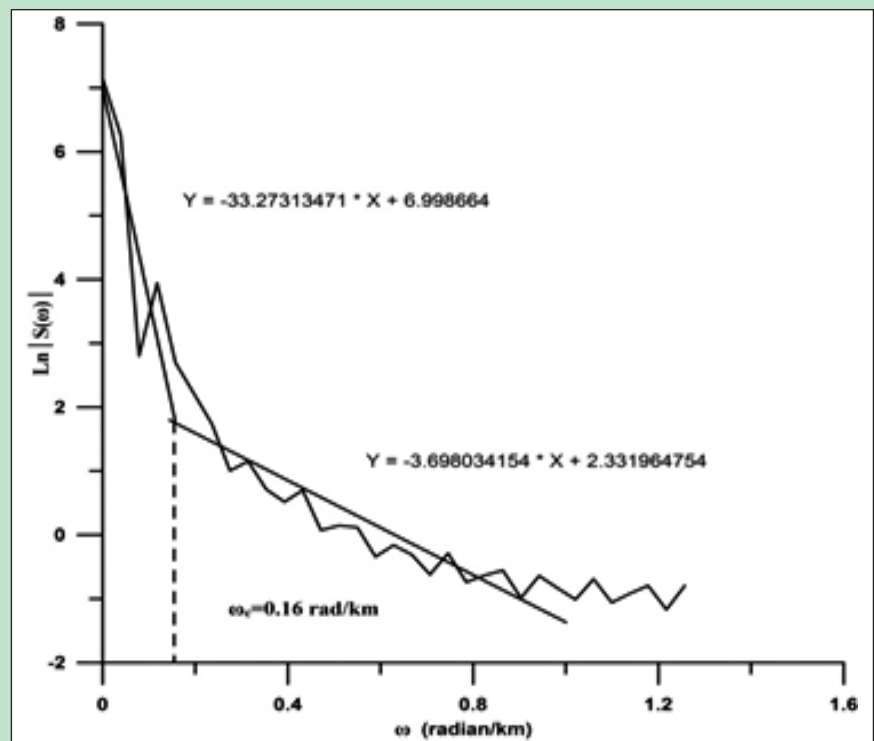
burada ω_1 və ω_2 , - 1 və 2 nöqtələrində fəza tezliyinin ω göstəriciləridir. Bu qiymətlərə çəkilən düz xətdən $\ln|S(\omega)|$ qiymətləri götürülür. Fəza tezliyi (dalğa ədədi) 2π radianın dalğa uzunluğuna nisbəti ilə təyin olunur və ölçü vahidi radian km^{-1} -dir:

$$\omega = 2\pi/\lambda.$$

Güç spektrinin loqarifm əyrisində uyğun olaraq dərin və dərində olmayan anomal qravitasiya mənbələri ilə əlaqəli aşağı və yüksək tezlik oblastları aydın surətdə görünür. Bu oblastlar regional və lokal anomaliya oblastlarıdır [4, 13]. Onların sərhədi bu oblastlar üçün qurulan düz xətlərin kəsişmə nöqtəsi ilə təyin edilir. Bu nöqtədəki tezliyə kəsmə tezliyi deyilir. Kəsmə tezliyindən istifadə edilərək filtrasiya əməliyyatının köməyi ilə regional və lokal anomaliyaları ayırmaq mümkündür.

Tədqiqat ərazisinin Buqə qravitasiya sahəsinin

güç spektrinin loqarifm əyrisində kəsmə (fəza) tezliyi



Şək. 4. Cənub-Şərqi Qafqaz ərazisinin qravitasiya sahəsinin güc spektrinin loqarifm əyrisi (Tərtib edən: Sadıqova G.R.)

(dalğa ədədi) verildiyi halda $\omega c = 0,16 \text{ rad.km}^{-1}$ təyin olunmuşdur. Əyrinin meyilliyi anomaliya əmələ gətirən cismin sərhədinin dərinliyinin uzundalğalı sahədə 16,6 km-ə, qısdalğalı sahədə isə 1,8 km-ə bərabər olduğunu göstərir. Anomaliya əmələ gətirən obyektlərin güc spektrinin meyilliyinə görə təyin olunan yatım dərinliyi seysmik kəşfiyyat məlumatları və quyu tədqiqatları ilə uyğun olur [1, 3, 8, 9, 10, 13].

Sınan dalğaların korrelyasiya üsulu, Zəlzələlərin mübadilə dalğaları üsulu, Maqnit-tellurik zondlama nəticələrinə görə Qusarçay-Qusar-Yalama zonasında kristallik fundamentin yatım dərinliyi 8 - 18 km-dir. Mərkəzi hissədə dərinlik 14 - 18 km-dir [2; S.276 - 282]. Kristallik fundamentin belə dəyişikliyi regional qravitasiya anomaliyalarına çevrilməsi ilə uyğundur. 16,6 km dərinlik Yer qabığının üst qatının səthi, 1,8 km isə Kaynozoy çöküntülərinin daxili səthi ilə əlaqəlidir.

Nəticə

Buqə anomaliyalarının qravitasiya sahəsi xəritəsində Xəzəryanı-Quba qravitasiya minimumu Samur-Bakı profilinin şimal və mərkəzi hissəsini əhatə edir. Şimalda - 70-80 mQal, mərkəzi hissədə isə - 65-70 mQal qravitasiya minimumu müşahidə edilmişdir. Profilin cənub hissəsində Şərqi Azərbaycan minimumu yerləşir. Burada -115 mQal amplitudlu qravitasiya minimumu müşahidə olunmuşdur.

Cənub-Şərqi Qafqaz ərazisinin qravitasiya sahəsinin güc spektrinin təhlili 16,6 və 1,8 km-ə bərabər olan anomaliya yaradan sərhədlərin orta dərinliyini qiymətləndirməyə imkan verir. 16,6 km dərinlik Yer qabığının üst qatının səthi ilə, 1,8 km isə Kaynozoy çöküntülərinin daxilindəki səthlə əlaqəlidir.

ƏDƏBİYYAT:

1. Ахмедов Г.А., Раджабов М.М. и Гаджиев Р.М. Глубинное строение Азербайджана. В кн.: Геология СССР, том XLVII, «Недра», Москва, 1972, С. 430 - 441.

2. Геофизические исследования в Азербайджане. Б.: «Шарг – Гарб», 1996, 400 с.

3. Гаджиев Р.М. Глубинное геологическое строение Азербайджана. Баку: «Азернешр», 1965, 200 с.

4. Кадиров Ф.А. Гравитационное поле и модели глубинного строения Азербайджана. Баку: «Нафта-пресс», 2000, 112 с.

5. Кадиров Ф.А. Интерпретация гравитационных аномалий Абшеронского и Шамахи-Гобустанского регионов с использованием метода 3D призм // Известия Академии Наук Азербайджана, серия наук о Земле, 1999, № 1, С. 85 - 89.

6. Кадиров Ф.А. Фильтрация гравитационных данных Прикаспийско-Губинской области, Известия Академии Наук Азербайджана, серия наук о Земле, 1999, № 1, С. 90-95.

7. Кадиров Ф.А. Вторые вертикальные производные гравитационного потенциала нефтегазоносных районов Шамахи-Гобустан, Абшерон и Бакинский архипелаг // «Азербайджанское нефтяное хозяйство», 1999, № 12, С. 8 - 10.

8. Раджабов М.М., Ригер Р.Р. Обобщение материала глубинного сейсмического зондирования на территории Азербайджана за период 1957 - 1958 гг. и 1962-1967 гг. ОНИР. Фонды АЗВНИИ-Геофизики, Баку, 1969.

9. Раджабов М.М. Особенности строения консолидированной коры Азербайджана по данным ГСЗ и КМПВ. Строение земной коры и верхней мантии Центральной и Восточной Европы. Киев, «Наукова Думка», 1978, С. 205 - 211.

10. Шихалибейли Э.Ш. Некоторые проблемные вопросы геологического строения и тектоники Азербайджана. Баку: «Элм», 1996, 216 с.

11. Серкерев С.А. Спектральный анализ в гравиразведке и магниторазведке. М.: «Недра», 1991, 279 с.

12. Blakely R.J. Potential theory in gravity and magnetic applications, Cambridge University Press, 1995, 441 p.

13. Kadirov F.A. Application of the Hartley Transform for Interpretation of Gravity Anomalies in the Shamakhy-Gobustan and Absheron Oil and Gas Bearing Regions // Azerbaijan. Journal of Applied Geophysics, v. 45, 2000, pp. 49 – 61.

14. Rao B.N., Rama K.P. and Markandeyulu A. Mapros-A computer program for basement mapping and filtering of gravity and magnetic data using a Hartley transform // Computer and Geosciences, 1995. Vol. 22, № 3. pp. 197 – 218.

15. Spector A. and Grant F.S. Statistical models for interpreting aeromagnetic data. // Geophysics. V. 35, № 2, 1970, pp. 293 – 302.

G.R.Sadigova

PARAMETERS OF DEEP STRUCTURE OF SOUTH-EASTERN CAUCASUS BY "SPECTOR-GRANT" METHOD

ABSTRACT

The average values of depth of density boundaries were defined on the basis of gravity field power spectrum of investigated area by use of the "Spector-Grant" method. It is established that the average depth of density boundaries, which causes gravity anomaly in the Earth's crust of the investigated area, is 16.6 km and 1.8 km.

Г.Р.Садыгова

ПАРАМЕТРЫ ГЛУБИННОЙ СТРУКТУРЫ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА ПО МЕТОДУ «СПЕКТОР-ГРАНТ»

АННОТАЦИЯ

С использованием метода «Спектор-Грант» были определены средние значения глубины плотностных границ на основе спектра мощности гравитационного поля исследуемой области. Установлено, что средняя глубина плотностных границ, которая вызывает гравитационную аномалию в земной коре исследуемой области, составляет 16,6 и 1,8 км.

***BƏZİ ADAMLAR SÖYLƏDİYİ SÖZLƏRLƏ BÖYÜYÜR,
BƏZİ SÖZLƏR SÖYLƏYƏN ADAMA GÖRƏ BÖYÜK GÖRÜNÜR!***

İSMAİL HABİP SEVÜK