تعیین چگالی بهینه صفحه بوگه و مدل‌سازی توپوگرافی سنگ بستر منطقه چارک (جنوب استان هرمزگان)

حمیدرضا صمدی [۱*] و اصغر تیموریان [۲]

[۱] کارشناسی ارشد، گروه ژئوفیزیک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان، همدان، ایران
[۲] استادیار، گروه ژئوفیزیک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان، همدان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۳/۲۰

چکیده

در ژئوفیزیک اکتشافی هدف اصلی و اولیه تعیین چگالی اهداف مورد تجسس است که اختلاف چگالی مشخصی با سنگ میزبان داشته باشند. بنابراین در این پژوهش روشی برای تعیین چگالی بهینه صفحه بوگه بیان می‌شود که این روش به نام روش واریوگرام شناخته می‌شود و بر پایه هندسه فرکتالی استوار است. این روش بر پایه به‌حداقل‌رسانی ناهمواری سطحی بی‌هنجاری بوگه است. از بعد فرکتالی سطح به عنوان معیار ناهمواری سطحی بی‌هنجاری بوگه استفاده شده است. با استفاده از این روش میزان چگالی بهینه منطقه چارک تعیین شده که برای منطقه مورد مطالعه $2/7\ g/cm^3$ بوده است. سپس به وسیله اختلاف ناشی از این چگالی بهینه تعیین شده با چگالی سنگ بستر می‌توان هندسه و توپوگرافی سنگ بستر منطقه را تعیین کرد که همه محاسبات برای تعیین توپوگرافی سنگ بستر در حوزه فوریه انجام می‌شود و همه نتایج به‌دست آمده چه در بخش تعیین چگالی بهینه به روش فرکتال و چه تعیین توپوگرافی سنگ بستر منطقه، در توافق خوبی با زمین‌شناسی و گمانه‌های اکتشافی حفر شده در منطقه است.

کلیدواژه‌ها: بعد فرکتال، توپوگرافی، بی‌هنجاری بوگه، چگالی بهینه، توپوگرافی سنگ بستر، حوزه فوریه

***نویسنده مسئول:** حمیدرضا صمدی
E-mail: samadi@iauh.ac.ir

۱- پیش‌گفتار

واژه فرکتال از واژه لاتین فراکتوس به معنی سنگی که به شکل نامنظم شکسته و خرد شده، برگرفته شده است و اولین بار توسط Mandelbrot (1957) مطرح شد. در سال‌های اخیر، سطوح فرکشنال براونی Mandelbrot توجه بسیار زیادی را به خود معطوف داشته است که دلیل آن همانندی قابل توجه آنها به توپوگرافی است (Good Child, 1982 ; Fournier, 1982 ; Mandelbrot, 1957). با ملاحظه اشکال موجود در طبیعت مشخص می‌شود که هندسه اقلیدسی نمی‌تواند به تبیین و تشریح اشکال پیچیده و ظاهراً بی‌نظم طبیعی بپردازد. بر پایه نظریه Chouteau (2001) برای تعیین هندسه سنگ بستر ابتدا باید گرانی باقیمانده که نمایانگر سیگنال توپوگرافی سنگ بستر است، استخراج شود. سپس از این گرانی باقیمانده برای وارون‌سازی توپوگرافی سنگ بستر و چگالی آن استفاده می‌شود. فرمول ادامه فراسوی Jacobsen (1987) برای استخراج میدان باقیمانده انتخاب شد. برای وارون‌سازی توپوگرافی سنگ بستر بر پایه معادلات Parker (1973) و Oldenburg (1974) در حوزه فوریه، سنگ بستر همچون صفحه تخت نامحدودی با ته صاف و سطح بالایی مواج مدل‌سازی می‌شود. این الگوریتم اختلاف چگالی ثابتی را میان سنگ بستر و موادی که روی آن قرار گرفته‌اند، برپایه اطلاعات زمین‌شناسی فرض می‌کند که می‌تواند توپوگرافی سنگ بستر را به صورت سه‌بعدی در کل منطقه مشخص کند. برای وارون‌سازی چگالی برپایه معادلات Last & Kubik (1983) و Chouteau (2001) زیر سطح به n خانه تقسیم می‌شود که در درون هر خانه چگالی ثابت است. وارون‌سازی برای هر کدام از خانه‌ها یک چگالی به‌شمار می‌آورد و در پایان تصویری سه‌بعدی از چگالی می‌دهد.

۲- زمین‌شناسی منطقه

منطقه مورد نظر بین طول‌های جغرافیایی ′۵۴ ,°۵۳ تا ′۲۴ ,°۵۴ خاوری و عرض‌های جغرافیایی ′۴۳ ,°۲۶ تا ′۵۶ ,°۲۶ شمالی قرار دارد. این منطقه از خاور به لاوران، از شمال به دهنو مراغ و بهمنی، از باختر به کلات و مزرعه جبران و از جنوب نیز به خلیج فارس می‌رسد.

از دید زمین‌شناسی و تقسیم‌بندی ایران، منطقه مورد مطالعه در پهنه زاگرس قرار می‌گیرد که گستره‌های شمال بندرعباس تا باختر بندر لنگه را زیر پوشش دارد. نواحی واقع در این منطقه جزو پایانه جنوب باختری کوه‌های زاگرس است که از دو زیر پهنه زاگرس مرتفع و زاگرس چین‌خورده تشکیل شده است. تفاوت اصلی این دو زیرپهنه، در بخش مربوط به استان هرمزگان، بیشتر در راستای تفاوت‌های ساختاری است ولی از دید توالی‌های سنگی تفاوت چندانی ندارند.

۳- تئوری انجام روش واریوگرام در منطقه

محاسبات بر روی مجموعه داده‌های بی‌هنجاری بوگه کامل منطقه مورد مطالعه که از روش واریوگرام سطح صورت می‌پذیرد، به روش زیر انجام می‌شود؛ ابتدا در منطقه نقطه‌ای با طول و عرض جغرافیایی مشخص شده به عنوان مرکز مد نظر قرار می‌گیرد و به مرکزیت آن نقطه و به اندازه بزرگ‌ترین شعاع قابل رسم در منطقه، دایره‌ای رسم می‌شود که بیشترین تعداد داده‌ها در آن قرار گیرد. این حداکثر فاصله به ۳۰ دسته برابر تقسیم شده و سپس واریانس اختلاف داده‌های بوگه را برای هر دسته محاسبه می‌کنیم و به صورت لگاریتمی در برابر لگاریتم فاصله هر دسته رسم می‌شود (Aronson et al., 1984). پس از بررسی نمودار به‌دست آمده نقاطی که توسط پوسته صلب زمین حمایت می‌شوند و از خود خاصیت فرکتالی نشان می‌دهند انتخاب و خط رگرسیون کمترین مربعات با آنها برازش داده می‌شود، شیب خط به‌دست آمده از این خط راست که از فرمول y=mx+b پیروی می‌کند، نشان‌دهنده همان بعد فرکتالی خط است.

$$E\{(Z_p-Z_q)^2\}=K(d_{pq})^{2H} \quad (۱$$

که در آن Z_q و Z_p مقادیر سطح در نقاط p و q، d_{pq} فاصله افقی میان نقاط و H برابر با 3-D است. رسم لگاریتم واریانس اختلاف‌های ناشی از عوارض محلی سطح در برابر لگاریتم فاصله میان نقاط گرافی را می‌دهد که وجود یک رابطه خطی در طول دامنه، نشان‌دهنده خود همانندی در طول آن دامنه است که برآورد بعد فرکتالی آن از به‌دست آمدن شیب b یک خط رسم شده درون نقاط دامنه به‌دست می‌آید.

$$D = 3 - \frac{b}{2} \quad (۲$$

۴- طرح تعیین چگالی بهینه در منطقه

در این بخش به منظور کاهش بعد ناهمواری سطح بی‌هنجاری بوگه، چگالی بهینه منطقه تعیین شده است. بدین منظور ابتدا باید داده‌های بی‌هنجاری بوگه کامل منطقه با چگالی‌های مختلف را به‌دست آورد و سپس بعد فرکتالی هر کدام از سری داده‌های جدید به‌دست آمده را با روش یادشده محاسبه و نتایج حاصل را در یک نمودار در برابر چگالی آنها رسم کرد (Tontini & Caratori Graziano, 2007; Thorarinsson & Magnusson, 1988).

در نمودار به‌دست آمده کمترین میزان بعد نشان داده شده بهترین چگالی را دارد که برای منطقه مورد مطالعه $2/7\ g/cm^3$ تعیین شده است.

۵- تعیین توپوگرافی سنگ بستر منطقه

۵-۱. اعمال ادامه فراسو برای جداسازی میدان محلی از منطقه‌ای

برای چندین دهه، جداسازی میدان‌های منطقه‌ای و باقیمانده یک موضوع حیاتی در گرانی و مغناطیس‌سنجی بوده است. یک فرایند به اثبات رسیده برای جداسازی میدان‌های باقیمانده و منطقه‌ای به وسیله کانولوشن با آنچه که فیلتر جداسازی نامیده می‌شود، است. به عبارت دیگر، میدان دیده شده f_0 حاصل جمع میدان منطقه‌ای f_{reg}، باقیمانده f_{res} و نوفه‌ای f_{noise} است:

$$F_0(r)=f_{reg}(r)+f_{res}(r)+f_{noise}(r) \quad (۳$$

۵-۲. ساختار پراکندگی منبع ساندویچ

در یک ساندویچ متشکل از N لایه نازک با یک فضای عمودی کوچک Δz که در آن همه لایه‌ها دارای طیف انرژی $S(k)$ هستند، از آنجا که هیچ همبستگی میان پراکندگی‌های چگالی در لایه‌های مجزا در نظر گرفته نمی‌شود، انرژی‌های جانبی میان میدان‌های آنها به صفر می‌رسد و در نتیجه طیف انرژی کل منبع ساندویچ به‌صورت زیر خواهد بود.

$$P(k)=\sum s(k)\exp[-2k(z_t+n\Delta z)] \quad (۴$$

که در آن z_t نشان‌دهنده ژرفا تا رأس ساندویچ و $z_b=z_t+n\Delta z$ نشان‌دهنده ژرفا تا ته ساندویچ است. حاصل جمع معادله ۴ به عنوان یک حاصل جمع خارج قسمت محاسبه می‌شود و در حدود $1-\exp(-2k\Delta z)$ با $2k\Delta z$ است؛ بنابراین:

$$P(k)=s_0(k)[\exp(-2kz_t)-\exp(-2kz_b)] \quad (۵$$

$$s_0(k)=s(k)/(2k\Delta z) \quad (۶$$

این مدل می‌تواند در هر ژرفای z_0 بین z_t و z_b به درون دو مدل ناهمبسته که هر دوی آنها با طیف انرژی معادله ۴ هستند، تقسیم شود (Berman et al., 1942).

۵-۳. فیلترهای جداسازی بهینه پراکندگی منبع ساندویچ

فرض می‌شود که یک پراکندگی منبع ساندویچ،کل نیمه فضای زمین را مطابق با $z_t=0$ و $z_b\rightarrow\infty$ در معادله ۵ تشکیل می‌دهد. میدان باقیمانده به عنوان میدانی در نظر گرفته می‌شود که از سطوح بالای یک تراز z_0 منشأ می‌گیرند و میدان منطقه‌ای به صورتی در نظر گرفته می‌شود که از زیر این تراز z_0 منشأ می‌گیرد. پس:

$$P_{reg}(k)=S_0(k)\exp(-2kz_0)$$

$$P_{res}(k)=S_0(k)[1-\exp(-2kz_0)] \quad (۷$$

و فیلتر بهینه برای استخراج میدان منطقه‌ای به صورت زیر خواهد بود:

$$H_{reg}(k)=\exp(-2kz_0) \quad (۸$$

که نشان‌دهنده مقدار عدد موج برای ادامه فراسو تا ارتفاع $2z_0$ در بالای سطح اندازه‌گیری مستقل از $s_0(k)$ است. در کل فیلتر برای استخراج میدان از یک لایه یا بازه بین z_0 و z'_0 بدین صورت است:

$$H_{slab}(k)=\exp(-2kz_0)-\exp(-2kz_0) \quad (۹$$

این پاسخ عدد موج برای محاسبه تفاوت میان میدان ادامه فراسوهاست.

در اینجا گفتنی است که فیلتر بهینه برای برآورد میدانی که در زیر z_0 منشأ دارد و در ژرفای z_0 اندازه‌گیری می‌شود، بدین صورت ارائه می‌شود:

$$H_{reg.z0}(k)=\exp(kz_0)H_{reg}(k)=\exp(-kz_0) \quad (۱۰$$

که در واقع یک ادامه فراسو نیز است و در نتیجه کاملاً ثابت است.

در ابتدا بی‌هنجاری بوگه منطقه که نشان‌دهنده میدان منطقه‌ای است به‌دست می‌آید. سپس با استفاده از ادامه فراسو بی‌هنجاری باقیمانده که نشان‌دهنده میدان محلی است و با توجه به رابطه ۶ که در آن $S_0(K)$ بی‌هنجاری بوگه، k عدد موج و Z مسافت امتدادی رو به بالا در ادامه فراسو است استخراج می‌شود (Parker,1973; Arnaud, 1989). مهم‌ترین عامل در ادامه فراسو تعیین مسافت امتدادی است که باید چه مسافتی به‌کار برده شود تا بی‌هنجاری باقیمانده به طور کامل نشان‌دهنده توپوگرافی سنگ بستر باشد. برای این منظور باید یک نیمرخ از منطقه را در نظر گرفت، سپس مسافت‌های امتدادی مختلف را بر روی آن اعمال کرده و سپس شکل دو بعدی هر کدام از بی‌هنجاری‌های باقیمانده را با بی‌هنجاری بوگه آن نیمرخ مقایسه کرد. هر کدام از مسافت‌های امتدادی که شباهت بیشتری با بی‌هنجاری بوگه ایجاد کرد، در واقع مسافت امتدادی مورد نظر است و باید برای محاسبه بی‌هنجاری باقیمانده همه نقاط از آن استفاده کرد.

۵-۴. وارون‌سازی سه‌بعدی توپوگرافی سنگ بستر

ابتدا باید روش Parker (1973) را برای محاسبه جاذبه گرانشی یک لایه ناهموار دوبعدی ماده، با چگالی ثابت مد نظر قرار داد. در یک سیستم مختصات کارتزین x-z بی‌هنجاری گرانشی توسط $\Delta g(x)$ و محدوده‌های بالا و پایین لایه آشوبنده به‌ترتیب توسط $z=0$ و $z=h(x)$ ارائه می‌شوند. کل جرم لایه آشوبنده باید در زیر خط افقی قرار گیرد که مشاهدات بر روی آن صورت می‌پذیرند. از آنجا که این نیمرخ دارای طول محدود است و برای جلوگیری از مشکلات همگرایی، فرض می‌شود که لایه در بیرون از حوزه محدود d به سوی صفر میل می‌کند؛ برای نمونه $h(x)=0$ اگر x زیر مجموعه c نباشد. در عمل $h(x)$ نسبت به برخی سطوح تراز مرجع با یک فاصله z_0 زیر سطح اندازه‌گیری می‌شود. تبدیل فوریه یک‌بعدی یک تابع $h(x)$ بدین صورت تعریف می‌شود:

$$F[h(x)]=\int h(x)e^{ikx}dx \quad (۱۱$$

که در آن k عدد موج تابع تبدیل شده است. تبدیل فوریه بی‌هنجاری گرانشی به وسیله کاهش فرمول دوبعدی Parker به شکل یک‌بعدی در اینجا به‌دست می‌آید:

$$F[\Delta g(x)]=-2g\pi\rho e^{-kz_0}\sum k^{n-1}/n!F[h^n(x)] \quad (۱۲$$

که در آنجا ρ اختلاف چگالی میان سنگ بستر و مواد بالای آن و G ثابت جهانی گرانش است. با تبدیل عبارت n=1 از حاصل جمع نامتناهی و ترتیب‌بندی عبارت زیر به‌دست می‌آید:

$$F[h(x)]=-F[\Delta g(x)]e^{kz_0}/2g\pi\rho-\sum k^{n-1}/n!F[h^n(x)] \quad (۱۳$$

هنگامی که ρ و z_0 شناخته شده هستند (یا فرض می‌شوند)، این معادله می‌تواند به طور مکرر برای محاسبه $h(x)$ به شیوه زیر به‌کار برده شود؛ جدیدترین $h(x)$ (برای اولین تکرار یک راه حل حدسی یا $h(x)=0$ رضایت‌بخش است) برای محاسبه سمت راست معادله ۱۳ مورد استفاده قرار می‌گیرد. سپس تبدیل فوریه وارون این کمیت یک مقدار جدید را برای توپوگرافی به‌وجود می‌آورد. فرایند تکرار ادامه دارد تا زمانی که با نوعی معیار همگرایی روبه‌رو شویم یا بیشینه تعداد تکرار کامل شود. باید توجه داشت که محاسبه $h(x)$ در معادله ۱۳ تقریباً شامل تعداد محاسبات یکسان با حل الگوریتم مستقیم است که در نتیجه هر تکرار می‌تواند به سرعت انجام گیرد.

برای وارون‌سازی داده‌های منطقه مورد مطالعه اولین متغیر مورد نیاز اختلاف چگالی میان سنگ بستر و رسوبات بالای آن است. بر پایه نقشه‌های زمین‌شناسی و حفاری‌های موجود چگالی سنگ بستر ۳/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب و رسوبات بالای

آن ۲/۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب برآورد می‌شود. بنابراین اختلاف چگالی که در محاسبات وارد می‌شود ۰/۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

در این فرایند ابتدا نقشه بی‌هنجاری باقیمانده در منطقه مورد مطالعه به صورت سه‌بعدی در یک شبکه مربعی بر حسب فاصله رسم می‌شود و سپس از روش تبدیل فوریه سریع برای محاسبه یک ماتریس با طیف دامنه نمایش داده‌شده استفاده می‌شود. اولین تقریب توپوگرافی سنگ بستر از بخش دوم معادله ۱۳ به دست می‌آید که در آن ρ اختلاف چگالی میان سنگ بستر و مواد بالایی آن و G ثابت جهانی گرانش است و جمله دوم دوباره فیلتر می‌شود و پس از به کارگیری تبدیل فوریه سریع وارون، انحراف معیار میان توپوگرافی جدید و پیشین محاسبه می‌شود. با شروع فرایند تکرار (تعیین $h(x)$ برای اولین تکرار یک راه‌حل حدسی یا $h(x)=0$ رضایت‌بخش است) که برای محاسبه سمت راست معادله ۱۳ به‌کار می‌رود، جمله اول سری از معادله ۱۲ و توپوگرافی به‌دست آمده با فیلتر پایین‌گذر فیلتر می‌شود. سپس با به‌کارگیری تبدیل فوریه سریع وارون انجام‌شده توپوگرافی در حوزه مکان محاسبه می‌شود.

۶– نتیجه‌گیری

کاربرد مقادیر کم و زیاد چگالی بوگه در صفحه بوگه و تصحیح توپوگرافی سبب اعمال تأثیر اضافی توپوگرافی بر روی نتایج بی‌هنجاری بوگه می‌شود. با این فرض که میدان گرانی در بیشتر موارد ناهمواری کمتری نسبت به توپوگرافی دارد، چگالی بوگه را با کمینه‌سازی ناهمواری سطح بی‌هنجاری بوگه تعیین می‌کنیم. میزان این ناهمواری با برآورد بعد فرکتال سطح تعیین شده است.

– در باختر منطقه (حدود۵۳/۲۶،۹۲/۸۱) بی‌هنجاری ناشی از گنبد نمکی در نقشه پربندی با چگالی ۲/۷ با وضعیت روشن‌تر و قطعی‌تری ارائه شده است.

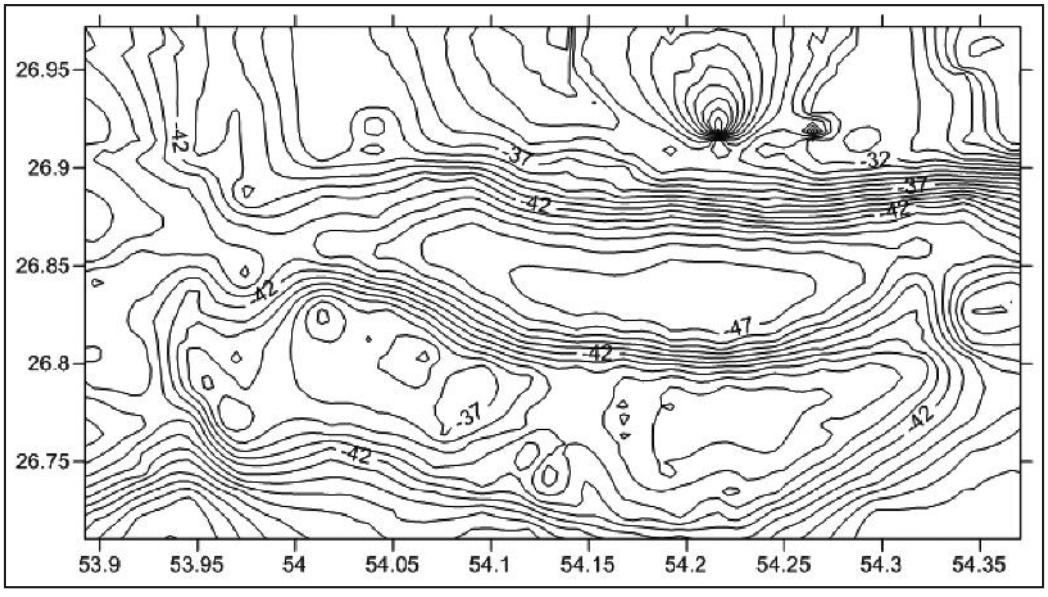
– در شمال منطقه (۵۴/۱۰، ۲۶/۹۵) گنبد نمکی موجود در پربندی با چگالی ۲/۷ نسبت به نقشه پربندی باچگالی ۲/۳ بهتر قابل تشخیص است.

– در خاور منطقه (۲۶/۸۳،۵۴/۳۵) گنبد نمکی موجود در هر دو نقشه پربندی به خوبی ارائه شده است.

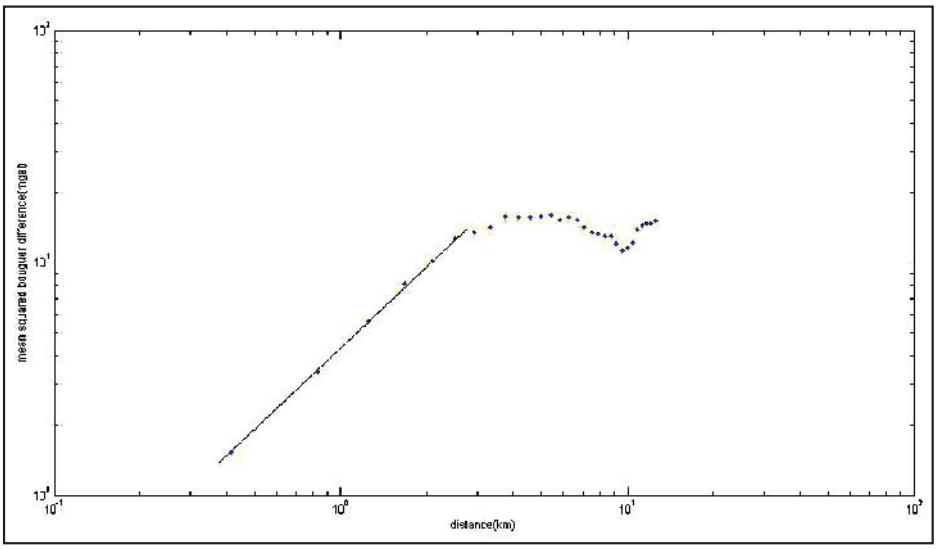
– پنجره‌های موجود در سازند میشان (حدود۲۶/۷۵،۵۴/۱۳) که در اثر فرسایش سبب بیرون‌زدگی سازند سنگ‌آهک آسماری شده و در نقشه پربندی توپوگرافی منطقه نیز قابل تشخیص است. در نقشه پربندی بی‌هنجاری بوگه با چگالی ۲/۷ بهتر و مشخص‌تر ارائه شده است.

– در مرکز منطقه و متمایل به باختر (۲۶/۸۶ و۵۴/۰۳) در نقشه پربندی با چگالی ۲/۷ بی‌هنجاری خاصی دیده می‌شود که می‌تواند ناشی از عملکرد گسلی با روند شمال خاور– جنوب باختر باشد که سبب شکستگی و جابه‌جایی سازندها و ایجاد آبراهه درون دره شده است که در نقشه پربندی با چگالی۲/۳ دیده نمی‌شود.

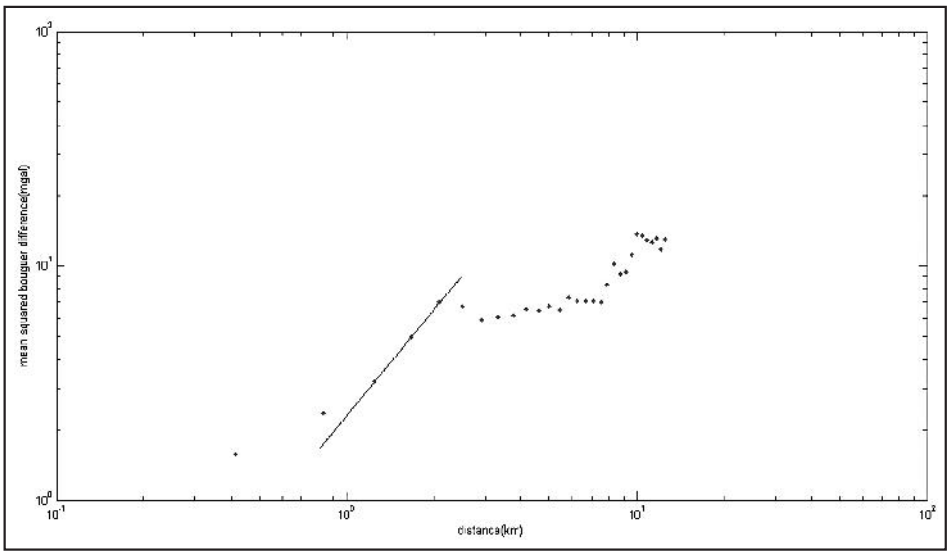
امروزه تعیین هندسه سنگ بستر و در کنار آن تعیین مرز لایه‌های با تباین چگالی در ژرفاهای مختلف، جزو اهداف حیاتی در بسیاری از کارهاست. از آنجایی که میان سنگ بستر و لایه‌های بالایی همواره یک تباین چگالی وجود دارد روش گرانی‌سنجی که این تغییرات چگالی را بررسی می‌کند کمک فراوانی به تعیین سنگ بستر می‌کند. برنامه نوشته شده به وسیله داده‌های واقعی گرانی‌سنجی در جنوب استان هرمزگان مورد استفاده قرار گرفت که با زمین‌شناسی منطقه همخوانی خوبی داشت. بنابراین این روش برای تعیین توپوگرافی سنگ بستر به صورت سه‌بعدی روش مناسبی است.



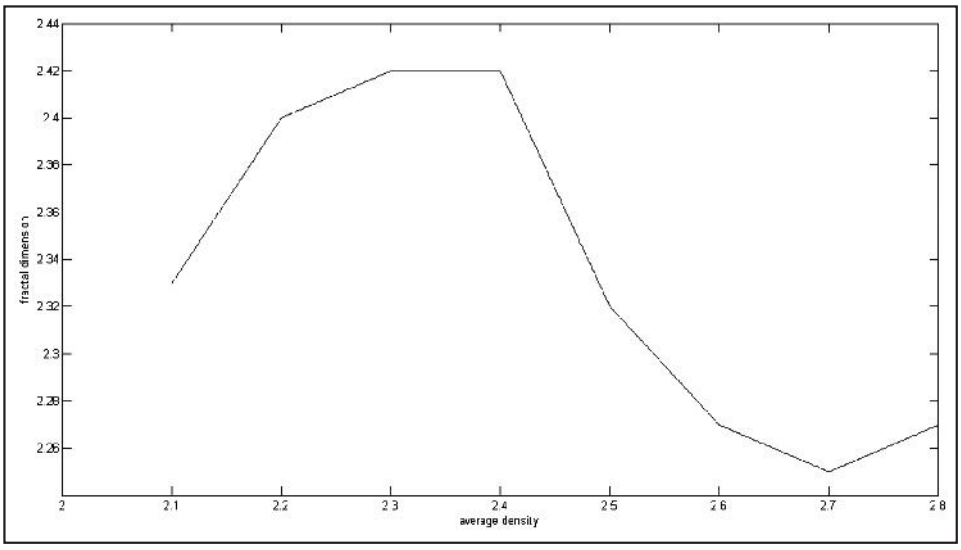
شکل۱– نقشه پربندی بی‌هنجاری بوگه کامل منطقه برداشت. فاصله میان خطوط تراز ۱ میلی‌گال است.



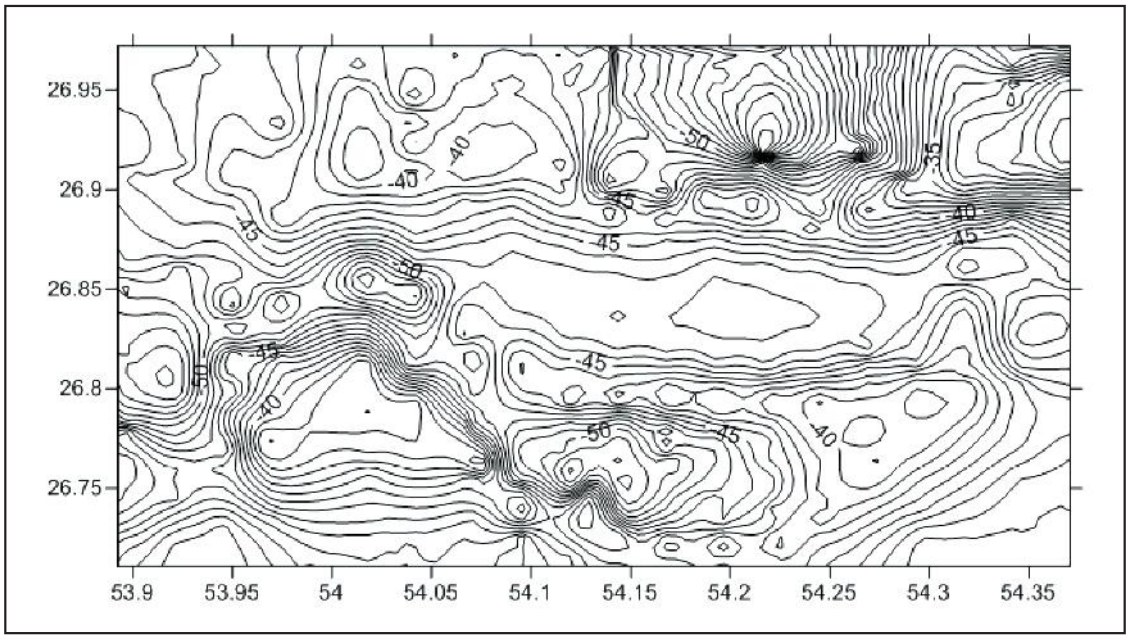
شکل۲- خط رگرسیون بی‌هنجاری بوگه کامل منطقه با بعد فرکتال ۲/۴۲.



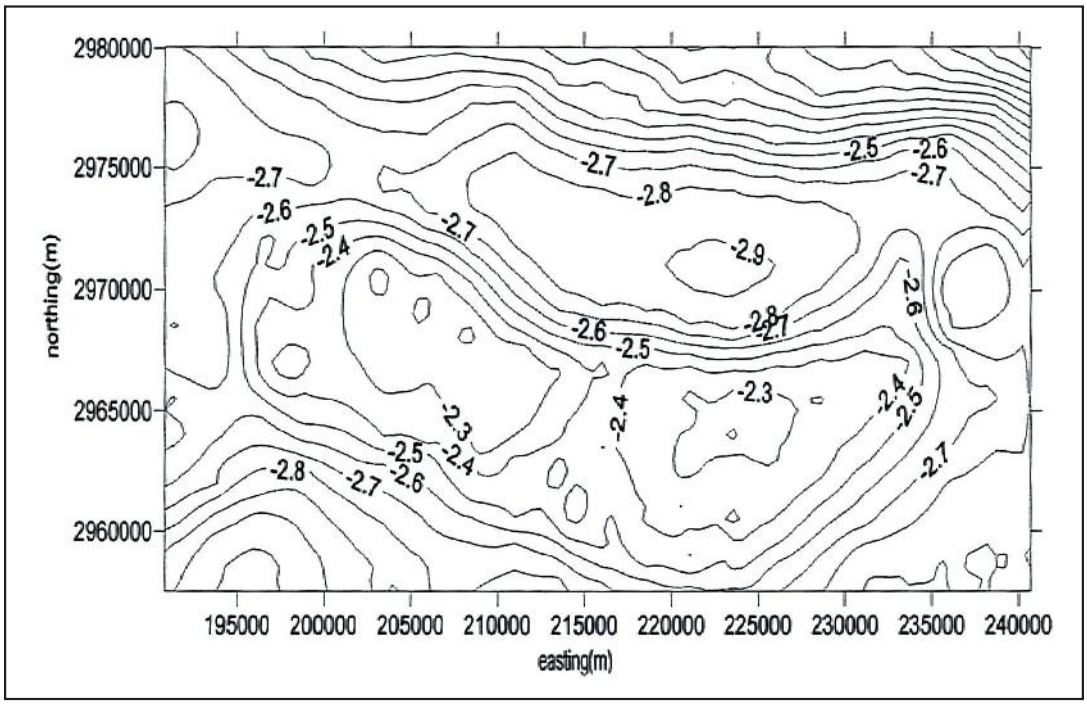
شکل۳- خط رگرسیون بی‌هنجاری بوگه کامل منطقه با چگالی بهینه $2/7\ gr/cm^3$ با بعد فرکتال ۲/۲۴.



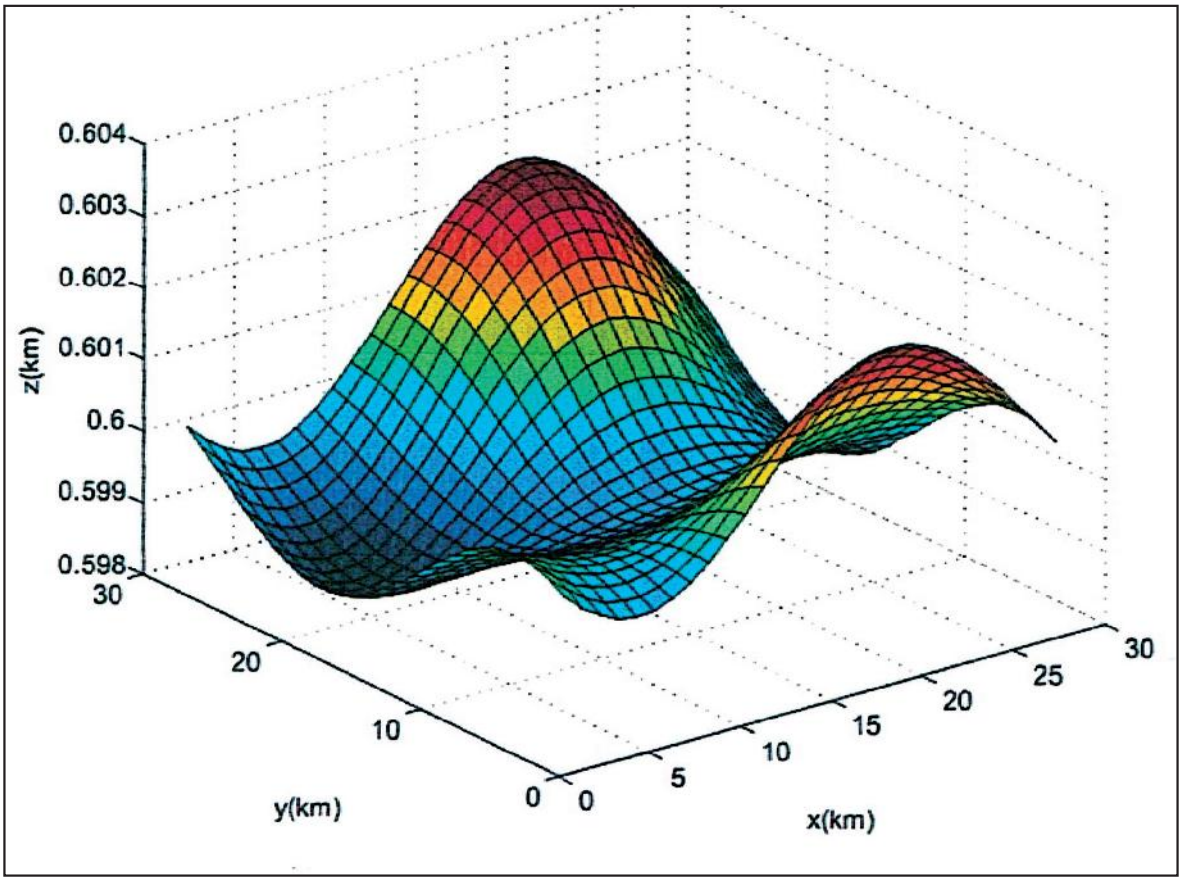
شکل۴- نمایش تعیین چگالی بهینه منطقه.



شکل۵- نقشه پربندی بی‌هنجاری بوگه کامل منطقه با چگالی $2/7\ g/cm^3$ و فاصله خطوط تراز ۱ میلی‌گال است.



شکل۶- نقشه پربندی بی‌هنجاری باقیمانده منطقه برداشت.



شکل۷- تصویر سه‌بعدی توپوگرافی سنگ بستر منطقه برداشت.

References

Aronson, P., Mark, B. & David, M., 1984- Scale - Dependent Fractal, dimensions of topographic surfaces: Math. Geol., 16, 671, 683.

Berman, H. & Daly, R. A., 1942- Density at room temperature and 1atmosphere.in:birch,f.ed geological society of America, new York, pp.19-26.

Chouteau, M., 2001- Constraints in3Dgravity inversion.geophysical prospecting492,265-280.

Fournier, A. & Fussell, D., 1982- Computer bendering of stochastic models,comm.acm,25,6,371-384.

Gerkens, J. C. D. D'Arnaud, 1989- Foundation of exploration geophysic.

Goodchild, M. F., 1982- The fractional Brownian process as a terrain simulationmodel proccedings ,thirteenth annual pittsburg conference on modelingandbimulation,vol13,1133-1137.

Jacobsen, B. H., 1987- A case for upward continuation as a standard separation filter for potential field maps.geophysics52,1138-1148.

Last, B. J. & Kubik, K., 1983- Compact gravity invertion.geophysics48,713-721.

Mandelbrot, B. B., 1957- How long is the coast of biritain?statistical self similarity and fractional dimention:science,156,636-638.

Oldenburg, D. W., 1974- The invertion and interpretation of gravity anomalies.geophysics39,526-536.

Parker, R. L., 1973- The rapid calculationof potential anomalies.geophys j.r.astron.31.447-455.

Thorarinsson, F. & Magnusson, S. G., 1988- Directional specteral analysis and filtering of geophysical maps,geophysics,53,1587-1591.

Tontini, F. & Caratori Graziano, F., 2007- Determining the optimal bouguerdensity for a gravity data set: implications for the isostatic setting of the Mediterranean sea, Geophysics.J.Int, 169, 380 – 388.

Determination of Optimal Bouguer Density and Modelling Bed Rock Topography in Charak Area Using Gravity Data (South West of Iran)

H. R. Samadi [1*] & A. Teymoorian [2]

[1] M.Sc., Department of Geophysics, Islamic Azad University, Hamedan Branch, Hamedan, Iran

[2] Assistant Professor, Department of Geophysics, Islamic Azad University, Hamedan Branch, Hamedan, Iran

Received: 2011 December 14 Accepted: 2012 June 09

Abstract

In exploratory geophysics, main and primary purposes are determination of researching targets densities, which have a particular density difference with that of the host rock. In this study, hence, we introduce new method for density determination, called “variogram method”, which is based on the fractal geometry. It is based on minimizing the Bouguer anomaly surface roughness in which fractal dimension of the surface is used as Bouguer anomaly surface roughness criterion. Through this method, we can determine the optimum density of charak in the South Hormozgan, which is utilized in order to accomplish some corrections and review their results about isostatic circumstances of those regions. There are various methods to illustrate the bedrock topography and we will explain one of these methods at the present paper. The calculation is dome in the Fournier domain. The method mentioned above was implemented to detect the bedrock topography and the results were compatible to the region geology.

Keywords: Fractal Dimension, Topography, Bouguer Anomaly, Optimal Density, Bedrock Topography, Fourier Domain

For Persian Version see pages 3 to 8

*Corresponding author: H. R. Samadi; E-mail: samadi@iauh.ac.ir