اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک و کانی سنگین برگه ۱/۵۰۰۰۰ بلسور سفلی

(شمال غرب شهرستان خوی)

شهپرنیا ، ثمر، دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال ، sam_sh84@yahoo.com

جعفری، محمدرضا ، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال ، Mr.Jafari@yahoo.com

چکیده

محدوده مورد مطالعه در قالب نقشه ۱/۵۰۰۰۰ بلسور از توابع استان آذربایجان غربی و شهرستان خوی در جنوب خاوری ورقه۱/۱۰۰۰۰۰ دیزج واقع است که در محدوده جغرافیایی°۰۰´۳۰ °۳۸ تا°۰۰´۴۵ °۳۸ عرض شمالی و°۰۰´۱۵ °۴۴ تا°۰۰´۳۰ °۴۴ طول شرقی قرار دارد که به همین عنوان نامگذاری شده است و طبق تقسیمات زمین‌شناسی بخشی از زون ایران مرکزی است.

در این پروژه ۴۳ عنصر مورد تجزیه شیمیائی قرار گرفتند. در این برگه از روش رسوبات آبراهه ای برای اکتشافات ژئوشیمیایی استفاده شده و شبکه نمونه برداری با در نظر گرفتن عواملی نظیر لیتولوژی، گسل و غیره طوری طراحی گردید که حداکثر انطباق را با روش مرکز ثقل داشته باشد. از مساحتی نزدیک به ۳۲۰ کیلومتر مربع ۲۶۸ نمونه ژئوشیمیایی برداشت گردید .پردازش های آماری تک متغیره و چند متغیره از جمله محاسبه ضرایب همبستگی، آنالیز خوشه ای، تجزیه و تحلیل فاکتوری، P.N و غیره بر روی داده های شاخص غنی شدگی اعمال شده و نتایج مورد تفسیر و تعبیر قرار گرفتند و از این طریق کمپلکس های پارازنزی عناصر شناسایی شد . همچنین نقشه های تک متغیره، آنالیز فاکتوری و P.N با استفاده از برنامه کریجینگ برای داده های خام و شاخص غنی شدگی ترسیم گردید و ۵ منطقه آنومالی با استفاده از داده های ژئوشیمیایی و تلفیق نقشه های فوق معرفی گردید . فاز کنترلی آنومالی واقعی از آنومالیهای کاذب و مشخص نمودن فاز پیدایش عناصر مختلف با مطالعات صحرایی ، برداشت کانی سنگین ، نمونه های مینرالیزه طراحی گردید که ۵۷ نمونه کانی سنگین و ۱۱ نمونه مینرالیزه برداشت گردید.

واژه های کلیدی: شاخص غنی شدگی، آنالیز خوشه ای ، کانی سنگین، آنومالی

Geochemical systematic exploration and heavy mineral in Balasure sofla 1/50000 sheet (North west of khoy)

Abstract

Studied area (1/50000 sheet of Balasur) is between eastern Longitudes 44˚ 15˙ 00˝ to 44˚ 30˙ 00˝ and northern Latitudes 38˚ 30˙ 00˝ to 38˚ 45˙ 00˝. This sheet is part of 1:100000 sheet of Dizaj, Named by this Title and geologically divisions is part of central iran zone. Collected 268 geochemical Sample and these samples analyzed for 43 elements. The analyses were measured by two methods of Tampson control diagram and taking proportional error and data process was performed by statistical and diagram softwares after assurance about acceptable data. So, at first statistical parameters involved to raw data was accounted and then lithologic homogeneous sets separated and every set was normalized in regard to mean scale of the set.Enrichment index data was normalized by 3 – parameter method and the data analysis accomplished by statistical techniques of univariate and multivariate and finally background, threshold, and anomaly scales was accounted for any element and were diagramed by network estimation method.

After processing data, by using geochemical data and Integrating maps defined 5 Anomaly zones.

After checking of these zones, collection samples of 57 heavy minerals and 11 mineralize sample and integrating data layers, according to the most overlap data layers 1 zone in north of Jangeh sar (northeast of Balasur) defined for continues of exploration semi-details studies.
keywords: Enrichment Index, Cluster Analyse, Heavy mineral, Anomaly

مقدمه

محدوده مورد مطالعه با مساحتی حدود ۳۲۰ کیلومتر مربع در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ دیزج در بخش شمال غربی نقشه چهار گوش زمین شناسی خوی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در استان آذربایجان غربی با مختصات ″۰۰ ′۱۵ °۴۴ تا ″۰۰ ′۳۰ °۴۴ طول شرقی و ″۰۰ ′۳۰ °۳۸ تا ″۰۰ ′۴۵ °۳۸ عرض شمالی در استان آذربایجان غربی قرار گرفته است که از بخشهای شمالی و غربی به مرز کشور ترکیه محدود می‌گردد . این محدوده در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ دیزج واقع شده است و از نظر تقسیمات زمین شناسی ایران بخشی از زون ایران مرکزی محسوب می شود.

ناحیه مورد بررسی در شمال غربی ایران در مرز دو کشور ایران و ترکیه قرار دارد و با توجه به تقسیمات واحدهای ساختمانی – رسوبی ایران اشتوکلین (۱۹۶۸) ، بخشی از کمربند دگرگونی و افیولیتی سنندج – سیرجان، و بر اساس تقسیمات افتخارنژاد (۱۳۵۹)، بخشی از زون آمیزه رنگین و افیولیتی محسوب می‌گردد.

منطقه مورد مطالعه از نظر تقسیمات اقلیمی ایران درشمار مناطق با آب و هوای کوهستانی سرد بوده و بلندترین نقطه با ارتفاع ۳۲۲۴ متر از سطح دریا در بخش جنوب باختری (کوه گیلبوران) و پست‌ترین نقطه با ارتفاع حدود۱۸۰۰ متر از سطح دریا در بستر رودخانه آق چای در بخش شمال شرقی ناحیه قرار دارد.

عناصر شکل دهنده منطقه عمدتاً عناصر لیتولوژیک بوده و سیمای منطقه تحت تأثیر این ویژگی زمین شناسی و در درجهٔ دوم عوامل تکنونیکی است .حدود ۸۰٪ منطقه را سنگهای دیاباز – بازالت و بازالت پیلولاوا پوشانده است که در بخشهای غربی و مرکزی همراه با آهکهای دگرگون شده عدسی شکل و یا شبه دایک است که نسبت به متن دیابازی توپوگرافی برجسته تری را تشکیل می‌دهند.

منطقه مورد مطالعه از دو جنبه مورد اهمیت می باشد ، کانیهای فلزی و کانیهای غیر فلزی که از کانیهای فلزی می توان به کروم، مس، تنگستن، تیتانیوم و آنتیموان و از کانیهای غیر فلزی می توان به منیزیت ، آزبست و کائولینیت اشاره نمود.

بحث

پس از طراحی شبکه نمونه برداری و برداشت نمونه ها ، نمونه ها برای عناصر Cd, Zn, Cr, Bi, Mn, Au, As, W, Pb, Ni, Mo, Ag, Co, Cu, Sn, B, Hg, Zr, S, Na, K, Mg, V, P, Li, Ca, Sc, La, Al, Fe, Ti, Ba, Be, Sr, Nb, Cs, Ce, Y, Th, Rb, Te, U, Ni, مورد تجزیه شیمیائی قرار گرفتند . عنصر Au به روش Fire Assay و بقیه عناصر به روش ICP اندازه

گیری شده‌اند .پس از محاسبهٔ خطای آنالیز ، دقت وصحت آنالیزها مورد تایید قرار گرفت. برای کنترل دقت آنالیزها از نمودارهای کنترلی تامپسون و محاسبه خطای نسبی استفاده شد.برای مثال نمودار نامپسون عنصر سرب در شکل (۱) آورده شده است.

یکی از اساسی‌ترین فرضهای لازم برای تحلیل صحیح‌مقدار متغیرها درجوامع ژئوشیمیایی همگن بودن آنهاست (یک جامعه بودن) و هرگونه انحراف در صحت چنین فرضی می‌تواند کم و بیش موجب انحرافاتی در تحلیل داده‌ها گردد و نهایتاً به‌نتایج‌نادرستی منجر شود. یکی از متغیرهای محیطهای سطحی که می‌تواند موجب نا همگنی در جوامع ژئوشیمیایی گردد نوع سنگ بستر رخنمون‌دار است که‌نقش منشاء را برای رسوبات حاصل از فرسایش آنها ایفا می کند.

این‌تقسیم‌بندی‌درپردازش‌داده‌ها از آن‌جهت اهمیت‌داردکه اجازه می‌دهد تا در هنگام محاسبه مقدار زمینه و حد آستانه، برای هرمحیط مشابه به طورجداگانه عمل کرده و باعث افزایش درجه همگنی جامعه مورد بررسی می‌شود.

بررسی‌های آماری

اولین مرحلهٔ پردازش داده‌های ژئوشیمیایی، بررسی پارامترهای آماری مربوط به تک‌تک عناصر جهت شناخت ماهیت توزیع هریک از آنها می‌باشد که با محاسبهٔ پارامترهای آماری از قبیل میانگین،انحراف معیار، چولگی، کشیدگی، واریانس و ... می‌توان به این موضوع دست‌یافت.

هنگام بررسی مقادیر داده‌های خام به نمونه‌هایی برخورد می‌شود که در آستانه‌های بالا و پایین جامعه داده‌ها قرار گرفته و از جامعه اصلی جدا افتاده‌اند. اگر نمودار جعبه‌ای (Boxplot) آنها ترسیم شود این نمونه‌ها به نحو بارزی خودشان را از بقیه جدا می‌کنند. استفاده از برخی روشهای آماری منوط به نرمال بودن تابع توزیع متغیرهای مورد مطالعه است در حالیکه توابع توزیع از نوع لاگ نرمال است، به همین علت قبل از استفاده از این روشها داده های خام باید نرمال شوند. برای مثال محاسبه پارامترهای آماری برای داده خام و نرمال شده عنصر سرب درجدول(۱) ، هیستوگرام داده های عنصر سرب در شکل (۲) ،هیستوگرام داده های لگاریتم طبیعی عنصر سرب در شکل (۳) و هیستوگرام داده های نرمال عنصر سرب درشکل (۴) آورده شده است.

برای تعیین اینکه آیا ارتباط معنی‌داری میان تغییرات متغیرهای آماری وجود دارد، ضرایب همبستگی میان آنها محاسبه می‌شود. این عمل به دو منظور کشف همبستگی بین متغیرها و تخمین مقدار یک یا چند متغیر دیگر صورت می‌گیرد.

بر پایه جدول ضریب همبستگی پیرسون، ضرایب همبستگی مشاهده شده بین عناصر در سطح اعتماد ۹۹٪ می‌باشد که بیشترین ارتباط همبستگی بین عناصر کروم و نیکل به مقدار(۰/۹۳۲) وجود دارد. این ضرایب بیانگر ارتباط پاراژنزی بین عناصر می‌باشند.

برای محاسبه ضریب همبستگی اسپیرمن از داده‌های خام استفاده شده است و در بعضی مواقع وضعیت متفاوتی نسبت به ضریب همبستگی پیرسون دارد. این اختلاف بیشتر زمانی بروز می کند که مقدار داده‌های خارج از رده زیاد باشد. اما مقایسه دقیق آنها، این نکته را بیان می‌کند که اختلاف این دو ضریب همبستگی خیلی زیاد نیست ، این امر نشان دهنده تاثیرپذیری کم داده‌ها از مقادیر خارج از رده است. بیشترین ارتباط همبستگی بین عناصر کروم و نیکل به مقدار (۰/۹۲۲) وجود دارد. ضریب همبستگی بین جفت متغیرها به روش پیرسون و اسپیرمن بیانگر اختلاف تقریبا کم بین ضرایب همبستگی عناصر متناظر می‌باشد که حکایت از توزیع نسبتاً نرمال عناصر و همین طور عدم تأثیر نمونه‌های دور افتاده دارد.

آنالیز خوشه‌ای یک روش آماری چند متغیره است که عناصر را بر اساس شباهت تغییرپذیری بین آنها در قالب دسته‌ها یا گرو هبایی طبقه بندی می‌کند. دلایل زیادی برای ارزشمند بودن آنالیز خوشه‌ای وجود دارد، از جمله اینکه آنالیز خوشه‌ای می‌تواند در یافتن گروههای واقعی کمک کند و همچنین باعث کاهش تراکم داده‌ها شود .با توجه به دندروگرام محاسبه شده می توان چهار گروه اصلی را جدا نمود که بیانگر ارتباط پاراژنزی بین متغیرها می باشد.

گروه اول: شامل عناصر Cr,Ni,Co

گروه دوم: شامل عناصرAu,S

گروه سوم: شامل عناصر Tl,Sc,V

گروه چهارم: شامل عناصر Cu, Mn,Sr,Fe, Zn,Ti,W,Cd, Mo,Bi,Pb, Sn,Ag,Sb,As

همچنین بر روی داده‌های خام و شاخص غنی شدگی پارامترهای آماری دیگری چون آنالیز فاکتوری ، P.N و ... انجام شد و در نهایت برای ترسیم نقشه ها از روش کریجینگ استفاده گردید.

ترسیم نقشه های ناهنجاری عناصر

بهینه‌سازی پروژه های اکتشافی وکاهش هزینه های این پروژه ها از جمله ا هدافی است که جهت نیل به آن از تکنیکهای آماری مختلفی استفاده می شود.

اکتشافات ژئوشیمیائی به‌روش آبرا هه‌ای در نهایت منجر به هدفدارترین بخش یک گزارش اکتشافی می‌شود که نقشه ناهنجاری نام دارد و مهمترین و کارآمدترین بخش یک پروژه ژئوشیمیائی است و نقش ویژه و ارزنده‌ای را در تعیین مناطق امیدبخش ایفا می‌نماید. در تعیین دقیق مناطق امیدبخش با پارامترهایی همچون طراحی مناسب و منطقی، نمونه‌برداری دقیق،

آماده‌سازی و روش آنالیز مفید و کارساز با حد خطای مجاز و در نهایت داده‌پردازی مناسب انجام شده بر روی نتایج آنالیز، نقش اساسی و پایه را به‌عهده دارند.

کریجینگ یکی از روشهایی است که با استفاده از داده‌های مربوط به نقاط نمونه‌برداری، تخمین هایی در مورد نقاطی که از آنها نمونه‌برداری صورت نگرفته انجام می‌دهد .با توجه به گستردگی مناطق تحت پوشش اکتشافات به روش رسوبات آبراهه‌ای و نیز چگالی پایین نمونه برداری به خصوص در ایران روش کریجینگ کارآیی بهتری دارد.

در چنین حالتی افزایش تعداد سلولهایی که در مورد آنها داده‌ای بدست می‌آید، موجب می گردد تا ارتباط منطقی بین فراوانی یک عنصر در سلولها ظاهر گشته و امکان ارزیابی منطقه بندی موجود در نقشه توزیع یک عنصر فراهم گردد برای مثال اگر آنومالی توسط مقادیر زمینه محصور گردد. در این صورت این مدل تغییرات تدریجی از حد زمینه به حد آستانه و از حد آستانه به آنومالی موجب افزایش اعتبار آنومالی خواهد گردید.

در این پروژه از روش کریجینگ برای ترسیم تقشه های ناهنجاری عناصر استفاده گردیده است. برای نیل به این مقصود توسط نرم‌افزار Arcview با کمک Extention - Spatial Analyst **این** عمل صورت گرفته است.

در روش ترسیم ناهنجاری عناصر ابتدا نقشه مورد نظر بوسیله شبکه‌ای از سلولهای هم بعد پوشانده می‌شود که ابعاد شبکه به مقیاس برداشتها و دقت مورد نیاز بستگی دارد .در این پروژه برای افزایش دقت نقشه‌ها از شبکه‌های ۱۰×۱۰ استفاده شده که به طور قابل توجهی به دقت این نقشه‌ها می‌افزاید.

در نهایت برای تمام عناصر و فاکتورهای حاصله نقشه تخمین مهیا گردید که برای تعیین مکانهای نمونه‌های کانی سنگین استفاده می‌شوند. برای مثال آنومالی ژئوشیمیایی عنصر سرب برای داده های خام و غنی شده در نقشه (۱) آورده شده است.

فاز کنترل آنومالی‌های ژئوشیمیایی

با پیشرفت علم اکتشاف بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی در کشف کانسارهای ناشناخته و پنهان روش پی‌جویی کانی‌سنگین به عنوان یکی از کارآمد ترین روش‌های اکتشافی مطرح است.

ارزش مشاهدات کانیهای‌سنگین که جز کانیهای فرعی سازنده سنگ هستند و ممکن است در مناطق فاقد کانی سازی نیز پیدا شوند به اندازه عناصر ردیاب نیست ولی می‌تواند معرف محیط و بستر مناسب وقوع کانی‌سازی باشد. در کل در محدوده برگه ۱/۵۰۰۰۰ بلسور با توجه به عملیات اکتشافی صورت گرفته ۵۷ نمونه از بستر آبراهه های منطقه به روش کانی‌سنگین برداشت شده است. در برگه ۱/۵۰۰۰۰ بلسور کانیهای مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت ، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، الیژیست، اسپینل، زیرکن، روتیل، باریت، آناتاز، اسفن، لوکوکسن،

استان یزد، شهرستان طبس، میدان دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد طبس، دبیرخانه همایش
تلفن: ۳۲- ۴۲۳۶۱۲۹ (۰۳۵۳) دورنگار: ۴۲۳۶۱۳۳ (۰۳۵۳)
وب سایت همایش: www.hamayesh-tabas.ir

سینابر، کلسیت، کانیهای آلتره ، کرومیت ،سرب خالص، گالن و طلا در نمونه‌های کانی‌سنگین مشاهده شدند.

نمونه‌های مینرالیزه از محلهای آلتراسیون، کانی‌زایی و مناطقی که با توجه به شرایط خاص زمین‌شناسی و تکتونیک منطقه احتمال استعداد کانی‌زایی در این گونه مناطق وجود دارد و مناطقی که نسبت به عناصر مختلف ناهنجاری نشان داده‌اند، برداشت شده است. در محدوده برگه ۱:۵۰۰۰۰ بلسور تعداد ۱۱ نمونه‌منیرالیزه برداشت شده است.

تلفیق داده‌ها

پس از گردآوری وتلفیق داده های زمین شناسی ، ژئوفیزیک هوایی وژئوشیمیایی درسیستم GIS، ۵ ناحیه آنومال مشخص گردید که در نقشه (۲) مشاهده می شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به مطالب فوق ۵ آنومالی معرفی گردید که از میان آنها ۱ محدوده در شمال روستای جنگه سر در شمال شرق بلسور جهت ادامه مطالعات اکتشافی نیمه تفصیلی معرفی گردید.

منابع فارسی

_ حسنی‌پاک، ع،ا ، ۱۳۷۰ ، اصول اکتشافات ژئوشیمیایی، انتشارات دانشگاه تهران
_ حسنی‌پاک، ع،ا ، ۱۳۸۰ ، تحلیل داده‌های اکتشافی، انتشارات دانشگاه تهران
_ حسنی‌پاک، ع،ا، ۱۳۸۱، اکتشافات ذخایرطلا، انتشارات دانشگاه تهران
_ طرح اکتشافات ناحیه‌ای سیستان و بلوچستان ، ۱۳۸۲، گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سیه چشمه، طرح سیستان و بلوچستان
_ نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ دیزج که توسط آقایان ب.امینی و ج.رادفر با همکاری م.خلعتبری و ع.بحرودی تهیه شده است.

References

_ Akin,H.Siemes,H.(1988),Pracktische geostaistik,Springer,berlin.Heidelberg NewYork,P304

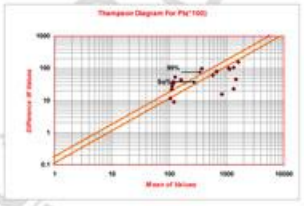
_ Banfield,A.F. and Clark v.Ti.(1960) Mineral resources of the kerman region.Intern geol.Conger21st,Copenhagen,Rep.pt.20.pp:74-85

_ Howrath,R.j. and Earle,S.A.M(1979), Application of generalized power transformation to geochemical data, mathematical geology, Vol.2,No.1,P45-58

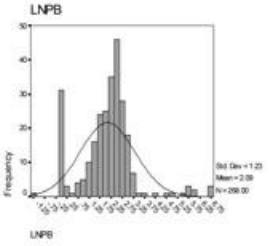
Statistics

		PB	LNPB	NORPB
N	Valid	90	90	90
	Missing	0	0	0
Mean		41.974	3.5680	3.4613
Median		34.950	3.5539	3.4641
Std. Deviation		26.4653	.57910	.64161
Skewness		1.376	.133	.000
Std. Error of Skewness		.246	.246	.246
Kurtosis		2.396	-.279	-.223
Std. Error of Kurtosis		.488	.488	.488
Minimum		9.2	2.22	1.82
Maximum		130.0	4.87	4.84

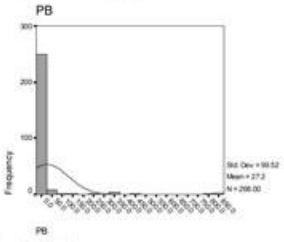
جدول(۱): محاسبه پارامترهای آماری
برای داده خام و نرمال شده عنصر سرب



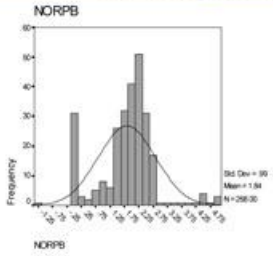
شکل (۱) : نمودار تامپسون عنصر سرب



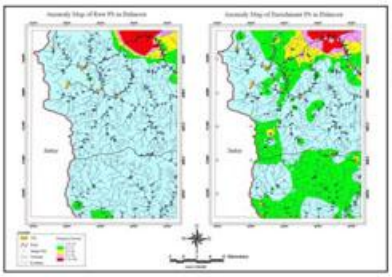
شکل(۳): هیستوگرام داده های لگاریتم طبیعی عنصر سرب



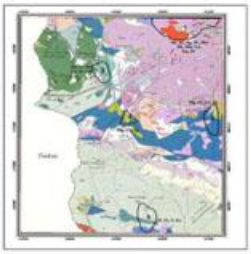
شکل(۲): هیستوگرام داده های عنصر سرب



شکل(۴): هیستوگرام داده های نرمال عنصر سرب



نقشه (۱) : نقشه آنومالی ژئوشیمیایی عنصر سرب برای داده های خام و غنی شده



نقشه (۲): نقشه آنومالیهای برگه بله سور

استان یزد، شهرستان طبس، میدان دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد طبس، دبیرخانه همایش
تلفن: ۳۲- ۴۲۳۶۱۲۹ (۰۳۵۳) دورنگار: ۴۲۳۶۱۳۳ (۰۳۵۳)
وب سایت همایش: www.hamayesh-tabas.ir