

وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک

در

حدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد



مجری طرح
مهندس محمد تقی کره‌ای

مشاور
شرکت توسعه علوم زمین

پایگاه سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

کتابخانه سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ:
شماره ثبت: ۸۱۵۹۵

بهار ۱۳۸۱

راهنمای آلبوم نقشه‌ها

■ فصل اول : کلیات

- ۱- مقدمه..... ۱
- ۲- اهداف اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای ۱
- ۳- جمع‌آوری اطلاعات..... ۲
- ۴- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی منطقه..... ۲
- ۵- زمین‌شناسی ۳
- ۵-۱- واحدهای لیتواستراتیگرافی ۳
- ۵-۱-۱- واحدهای سنگی دگرگونی پیش از ژوراسیک ۴
- ۵-۱-۲- واحدهای سنگی مزوزوئیک ۸
- ۵-۱-۳- واحدهای سنگی سنوزوئیک ۱۰
- ۵-۱-۳-۱- واحدهای سنگی ائوسن..... ۱۰
- ۵-۱-۳-۲- واحدهای زمین‌شناسی ائوسن - الیگوسن..... ۲۲
- ۵-۱-۳-۳- واحدهای میوسن ۲۳
- ۵-۱-۳-۴- واحدهای پلیوسن ۲۴
- ۵-۱-۳-۵- واحدهای زمین‌شناختی کواترنری ۲۵
- ۵-۱-۴- واحدهای کمپلکس افیولیتی..... ۲۶
- ۵-۲- زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیک ۲۷
- ۵-۳- زمین‌شناسی اقتصادی..... ۲۹
- ۶- بررسی رسوبات رودخانه‌ای در مناطق خشک ۳۱
- ۷- بررسی حوضه‌های آبریز ۳۲

■ فصل دوم : نمونه‌برداری

- ۱- مقدمه ۳۳
- ۲- عوامل مؤثر در طراحی نمونه‌برداری ۳۴

فهرست مطالب

عنوان صفحه

- ۳- عملیات نمونه برداری ۳۵
۴- آماده سازی نمونه ها ۳۶
۵- آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی ۳۷

■ فصل سوم: نقش سنگ بستر

- ۱- جدایش جوامع سنگی ۳۹
۱-۱- رده بندی نمونه ها بر اساس تعداد سنگ های بالادست ۳۹
۱-۲- رده بندی نمونه ها بر اساس نوع سنگ های بالادست ۴۰
۲- نقش سنگ بستر در ارزیابی مقدار زمینه و حد آستانه ای ۴۶
۲-۱- نقش سنگ بستر در ایجاد آنومالی های کاذب ۴۶
۲-۲- تغییر پذیری سنگ بستر بالادست ۴۶
۲-۳- بررسی مقادیر کلارک سنگ های رخنمون دار در منطقه ۴۷

■ فصل چهارم: پردازش داده ها

- ۱- مقدمه ۵۰
۲- پردازش داده های سنسورد ۵۰
۳- پردازش داده های جوامع تک سنگی ۵۳
۴- پردازش داده های جوامع دو سنگی ۵۶
۵- پردازش داده های جوامع سه سنگی و بیش از سه سنگی ۵۶
۶- به کارگیری آنالیز کلاستر بر اساس منطق فازی به منظور رده بندی نمونه های
با بیش از دو یا سه سنگ ۵۸

■ فصل پنجم: تخمین مقدار زمینه

- ۱- تحلیل ناهمگنی ها ۵۹
۲- سیمای ژئوشیمیایی جوامع مختلف بر اساس سنگ بستر بالادست ۵۹
۳- تخمین مقدار زمینه ۶۰

■ فصل ششم: تخمین شبکه‌ای شاخص‌های غنی‌شدگی

۶۴	۱- تخمین شبکه‌ای.....
۶۶	۲- شاخص غنی‌شدگی.....
۶۸	۳- محاسبه احتمال رخداد هر یک از شاخص‌های غنی‌شدگی.....
۷۴	۴- معرفی متغیرهای تک‌عنصری و چندعنصری و رسم نقشه آنومالی‌های مقدماتی... ..
۹۶	۵- رسم نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی هر یک از عناصر و معرفی مناطق آنومالی مقدماتی.....
۹۶	۵-۱- نقشه امتیازات فاکتوری (چندمتغیره).....
۹۶	۵-۲- نقشه امتیازات فاکتوری PCA.....
۹۷	۵-۳- نقشه شاخص غنی‌شدگی.....
۹۷	۵-۴- نقشه عکس حاصلضرب احتمال رخدادها در بردار نمونه ها (1/PN).....

■ فصل هفتم: فاز کنترل آنومالی‌های ژئوشیبه‌یابی

۱۰۳	۱- مقدمه.....
۱۰۴	۲- ردیاب‌های کانی‌سنگین.....
۱۰۵	۳- بزرگی هاله‌های کانی‌سنگین.....
۱۰۶	۴- شرح موقعیت محدوده آنومالی‌های مقدماتی.....
۱۳۷	۵- محاسبه آنومالی در جامعه نمونه‌های آلویوم.....
۱۳۷	۶- برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه.....
۱۰۶	۶-۱- نکاتی در مورد محل، چگالی و وزن نمونه‌های کانی‌سنگین و آماده‌سازی و مطالعه آنها.....
۱۴۳	۶-۱-۱- شرح نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال برکه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس‌آباد.....
۱۴۴	۶-۱-۲- شرح نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال برکه ۱:۵۰,۰۰۰ کوه دوشاخ.....

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱-۶-۳	شرح نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال	۱۵۵
	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان.....	
۱-۶-۴	شرح نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال	۱۵۹
	برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میاندشت.....	
۷-	پردازش داده های کانی سنگین	۱۶۶
۱-۷-	رسم هیستوگرام متغیرهای کانی سنگین	۱۶۶
۲-۷-	آنالیز کلاستر متغیرهای کانی سنگین	۱۶۷
۸-	تخمین شبکه ای و رسم نقشه متغیرهای کانی سنگین	۱۷۸
۹-	نتایج حاصل از نمونه های مینرالیزه	۱۷۹
۱۰-	آنالیز ویژگی نمونه های مینرالیزه	۱۷۹
۱۱-	مطالعه تغییرپذیری دانسیته گسلها و امتداد آنها	۱۸۳
۱-۱۱-	مقدمه	۱۸۳
۲-۱۱-	روش مطالعه	۱۸۵
۳-۱۱-	داده های خام	۱۸۶
۴-۱۱-	پارامترهای آماری مجموع طول گسلها	۱۸۶
۵-۱۱-	پارامترهای آماری امتداد گسلها	۱۸۷
۶-۱۱-	رسم نقشه دانسیته گسلها	۱۸۷
۷-۱۱-	انسطباق محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی با محدوده زون های	
	باشکستگی زیاد	۱۸۸

■ فصل هشتم: مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی

۱-	روش کار	۱۹۳
۲-	مدل سازی	۱۹۴
۱-۲-	مقدمه	۱۹۴
۲-۲-	مدل های عددی	۱۹۶
۳-۲-	مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی در برگه عباس آباد	۱۹۷

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۰۴	۲-۴- اولویت بندی مناطق امیدبخش
۲۰۴	۲-۴-۱- منطق اولویت بندی
۲۰۵	۲-۴-۲- معرفی مناطق اولویت بندی شده
۲۰۵	۲-۴-۲-۱- معرفی اولویتهای اول
۲۰۵	۲-۴-۲-۲- معرفی اولویتهای دوم
۲۰۶	۲-۴-۳- معرفی اولویتهای سوم
۲۰۷	۲-۴-۳- شرح مناطق با اولویت اول
۲۰۸	۲-۴-۴- شرح مناطق با اولویت دوم
۲۰۹	۲-۴-۵- شرح مناطق با اولویت سوم
۲۱۰	۲-۴-۶- شرح مناطق بدون اولویت
۲۱۳	فهرست منابع

راهنمای آلبوم نقشه‌ها

شماره نقشه	شرح نقشه
۱	نقشه نمونه برداری: محل برداشت نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین از رسوبات آبراهه ای و محیط‌های آبرفتی و محل نمونه‌های میترالیزه و سیستم پلمینگ.
۲	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر $(Au+Ag)$: فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۳	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر $(As+Sb+Hg)$: فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۴	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر $(Cu+Pb+Zn)$: فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۵	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر $(Sn+W+Be)$: فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۶	نقشه توزیع شاخص غنی‌شدگی متغیر $(Ni+Cr)$: فراوانی‌های معادل ۱٪ بالای جامعه به عنوان مناطق امیدبخش احتمالی انتخاب شده‌اند.
۷	نقشه کل توزیع فراوانی مجموع کانه‌های فلزی (مالاکیت، اریسمنت، شنلیت، کالکوپیریت، اسمیت زونیت و دیوپتاز)، باریت و ۲۵٪ بالای توزیع فراوانی کانی پیریت.
۸	نقشه کل توزیع فراوانی کانی‌های منیتیت، همتایت و اپیدوت و ۲۵٪ بالای توزیع فراوانی کانی‌های گارنت، سیلیمانیت و اولیژیست.
۹	نقشه ۳/۳۳٪ بالای توزیع دانسته گسلها و مناطق امیدبخش نهایی (اولویت‌های اول ، دوم و سوم).

فصل اول

کلیات

۱- مقدمه

اکتشافات ناحیه ای در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ در زمره عملیات اکتشافی زیر بنائی بحساب می آید که هدف آن شناخت نواحی با پتانسیل معدنی است. برای نیل به این اهداف، از روشهای مختلف ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی و اطلاعات ماهواره ای می توان بهره برد. نقشه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه ای نیز یکی از این روشهاست که می تواند با نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای انجام پذیرد. پروژه حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک می باشد که در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد انجام می پذیرد. اجرای این پروژه در دو بخش طراحی شده است. بخش اول عملیات تارسم نقشه آنومالیهای ژئوشیمیایی و تعیین مناطق با پتانسیل ادامه می یابد. بخش دوم شامل عملیات کنترل آنومالی هاست که از طریق مطالعات کانی سنگین، آلتراسیون، مناطق کانی سازی و شکستگی های پر شده (Plumbing system) تعقیب خواهد شد و در نهایت پس از کنترل آنومالی ها هر یک از آنها مدل سازی شده و مناطق امیدبخش معرفی خواهند شد.

۲- اهداف اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه ای

بطور تجربی ثابت شده است که رسوبات آبراهه ای (عموماً جزء ۸۰- مش) می تواند در اکتشافات کوچک مقیاس ناحیه ای (۱:۱۰۰,۰۰۰ تا ۱:۲۵۰,۰۰۰) بسیار مفید واقع شود. نتایج حاصل از این نوع بررسی های اکتشافی می تواند در تحلیل ایالات ژئوشیمیایی و شناخت الگوهای ژئوشیمیایی ناحیه ای و همچنین نواحی که در آنها احتمال کشف نهشته های کانساری بیشتر می باشد، بسیار مؤثر واقع شود. علاوه بر کاربردهای مستقیم ذکر شده، نقشه های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه ای می تواند کاربردهائی در زمینه کشاورزی و محیط زیست نیز داشته باشد. بدیهی است که اهداف اکتشافی این نوع بررسی ها با اهدافی

نظیر تشخیص الگوهای ناحیه ای برای توزیع عناصر، متفاوت است و بدین جهت باید برای نیل به هر منظوری، از روش متناسب با آن استفاده کرد.

در مورد اول، که هدف کشف آنومالی در هاله های ثانوی است، باید از تکنیک های آماری که اختلاف بین مقادیر آنومالی و روندهای ناحیه ای را به حداکثر مقدار خود برساند بهره گرفت، و در نتیجه از طریق شدت بخشی آنومالیاها، به شناسائی هر چه دقیق تر آنها پرداخت. در حالت دوم چون هدف دستیابی به روندهای ناحیه ای است، باید از تکنیک های آماری ای که تأثیر آنومالیاها را در روندهای ناحیه ای به حداقل مقدار خود می رسانند، استفاده کرد. چگالی نمونه برداری در این حالت یک نمونه برای چند کیلومتر مربع است که بوسیله سقف بودجه کنترل می شود.

۳- جمع آوری اطلاعات (موضوع بند ۱ شرح خدمات)

در این مرحله اسناد و مدارک مربوط به منطقه تحت پوشش به شرح زیر تهیه و مورد مطالعه قرار گرفت:

۱- نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ منطقه مورد مطالعه شامل چهار گوشه های عباس آباد (شمال شرق)، کوه دو شاخ (جنوب شرق)، غزازان (جنوب غرب) و میاندهشت (شمال غرب)

۲- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد

۳- نقشه ژئوفیزیک هوائی (مغناطیس هوائی) با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ منطقه جاجرم
با توجه به اطلاعات حاصل از مدارک فوق الذکر، برنامه عملیات صحرائی جهت نمونه برداری پی ریزی گردید و در هر مورد نقش پارامترهای مؤثر در برنامه ریزی اکتشافی (بخصوص در نمونه برداری) مورد بررسی قرار گرفت که خلاصه آن در بخشهای بعدی گزارش آورده شده است.

۴- موقعیت جغرافیایی و آب و هوای منطقه *

ورقه زمین شناسی عباس آباد در باختر شهرستان سبزواری دارد و دارای مختصات $۵۶^{\circ} ۰۰' - ۵۶^{\circ} ۳۰'$ طول های خاوری و $۳۶^{\circ} ۰۰' - ۳۶^{\circ} ۳۰'$ عرض های شمالی

* - از مرجع گزارش نقشه سازمان زمین شناسی کشور

است.

آب و هوای ناحیه مورد مطالعه به طور کلی گرم و خشک است و بارش سالانه آن کم است آن چنان که میانگین آن ۱۵۰ - ۲۰۰ میلی متر در سال اندازه گیری شده است. تأمین آب آشامیدنی و آبیاری در مناطق کشاورزی از کاریزها، سدهای محلی، چاههای عمیق و نیسه عمیق انجام می گیرد.

بطور کلی، پراکندگی جمعیت ساکن در ناحیه از محدودیتی ویژه برخوردار است و تنها در کوهپایه و نواحی دشت، متمرکز می شود. پوشش گیاهی طبیعی ناحیه تنها به بوته ها و درختچه های کوتاه محدود می شود. بهر حال، افزون بر کشاورزی، دامپروری نیز از اهمیتی بسزا برخوردار است. در نواحی کوهستانی کشاورزی بطور معمول به کاشت گندم، جو و انگور اختصاص دارد. در حالیکه در نواحی دشت گندم و چغندر قند بویژه به روش مکانیزه، برای تأمین مواد اولیه تولید در کارخانه قند و شکر از گسترشی شایان توجه برخوردار است.

عوارض زمین ریخت شناسی ناحیه، به گونه ای فراگیر، توسط عناصر ساختمانی ز ماگماتیزم کنترل می شوند آن چنان که بلندترین نقطه در ناحیه با ارتفاع ۱۵۸۴ متر از سطح دریا در شمال شرقی و پست ترین نقطه موجود در ورقه با بلندی ۷۶۵ متر از سطح دریا در شرق ورقه جای دارد. بلندترین ارتفاعات به گونه ای فراگیر در امتداد رشته های کوههای شمال شرقی - جنوب غربی ورقه جای دارند.

از دیدگاه ریخت شناسی، ناحیه از شرق به غرب تنابلی از دشت و بلندی ها دارد. مناطق دشت به وسیله آبرفت های جوان و پهنه های رسی و نمکی پوشیده می شود.

۵- زمین شناسی

۵-۱- واحدهای لیتواستراتیگرافی

در منطقه مورد بررسی سنگهای دگرگونی با سن پیش از ژوراسیک، سری افیولیتی کرتاسه، سنگهای آتشفشانی ائوسن زیرین تا بالایی، سنگهای رسوبی - آتشفشانی ائوسن بالایی - الیگوسن، سنگهای رسوبی میوسن و پلیوسن و نهشته های کواترنری رخنمون دارند. شرح این واحدها از قدیم به جدید چنین است:

۵-۱-۱- واحدهای سنگی دگرگونی پیش از ژوراسیک

در محدوده جنوبی منطقه، واحدهای دگرگونی برونزد دارند که درجات دگرگونی آنها از شیست سبز تا آمفیبولیت متغیر است. گرچه با وجود بررسی های دیرینه شناختی، پاسخ سنی مشخص درباره سن سنگ مادر بدست نیامده است، ولی وجود قطعات این سنگها در کنگلومرای واحد g^1 (ژوراسیک زیرین) می تواند نشانگر سن دگرگونی پیش از ژوراسیک این سنگها باشد. این سنگها و همچنین سنگ های واحد g^1 دچار دگرگونی تهرائی شده اند. از آنجا که این دگرگونی در آهک اریتولین دار کرتاسه زیرین دیده نشده است، از این رو می توان آنرا به عملکرد فاز کوهزایی سیمرین پسین نسبت داد. شرح واحدهای دگرگونی پیش از ژوراسیک منطقه عبارتست از:

واحد gm

این واحد در جنوب منطقه، پیرامون کوه کلاته علاءالدین رخنمون دارد و شامل گارنت - بیوتیت گنیس، بیوتیت شیست و میکاشیست است. بخشهای شیستی دارای بافت های ماکروسکوپی شیستوز و بانتهای میکروسکوپی لیدرویلاستیک و دیابلاستیک اند و کوارتز، بیوتیت و در مواردی گارنت کانی های اصلی سنگ را پدید آورده اند. بخش گنیسی نیز دارای بافت پرفیرویلاستیک است که پرفیرویلاست های اصلی آن شامل گارنت، پلاژیوکلاز و در مواردی فلدسپات الکلان است. کانی های مسکویت، آپاتیت و در مواردی زیرکن و در موارد کم تری کلریتوئید کانی های فرعی این سنگها را پدید می آورند. بدین سان این سنگها در رخساره شیست سبز - آمفیبولیت دگرگون شده است. در شمال باختر چشمه سیر، در کوه کلاته علاءالدین شواهدی از تفریق دگرگونی بصورت تجمع نواری و لایه ای شکل از کانیهای کوارتز و فلدسپات و کانی های میکائی دیده می شود. افزون بر آن، در مناطقی بگونه ای ناچیز آثاری از ذوب بخشی نیز دیده می شود.

این واحد توسط دایکهای فراوان (از واحد gd و واحد ag) قطع شده است که اثرات حرارتی آنها بصورت تجمع هایی از کانیهای ایدوت و کلریت دیده می شود. این واحد دارای همبری کم و بیش تکنونیک با واحدهای gg و qs است و همانگونه که گفته شد کهن ترین واحد سنگی منطقه است و می توان آن را به سنگ منطقه به شمار آورد.

واحد qg

این واحد در محدودهٔ میان چشمه سیر، کوه کلاته علاءالدین و چاه تقی رخنمون دارد و شامل گنیس کوارتزیتی، گارنت - مسکویت گنیس و بگونه ای فرعی شیست است. ریخت شناسی برجسته ای دارد. در صحرا شواهد فراوان از ذوب این سنگها دیده می شود که بصورت شیره هایی این واحد را قطع کرده اند. بافت میکروسکوپی آن پرفیروبلاستیک - میلوینی است و پرفیروبلاستهای آن، گارنت، الکالی فلدسپات و گاهی پلاژیوکلاز است. سه کانی یاد شده همراه با مسکویت کانی های اصلی سنگ را پدید می آورند. این سنگها در مقایسه با گنیس های واحد *gm* از فراوانی بیشتر مسکویت و کمبود بیوتیت بهره مندند. در مواردی اپیدوت، کلریت و کانی های رسی در خلاف جهت فولیاسیون پدید آمده اند و پیدایش آنها را می توان به دگرگونی قهقرائی نئوسیمین وابسته دانست. این سنگها در حد رخساره آمفیبولیت دگرگونه اند.

واحد Sm

این واحد در محدوده خاوری چاه تقی تا نزدیکی های کال دستجرد رخنمون دارد. در برگیرنده و شامل بیوتیت شیست، بیوتیت - مسکویت شیست، ماسه سنگ دگرگونی و مواردی کلریت - بیوتیت شیست است. در زیر میکروسکوپ بافت لپیدوبلاستیک - دیابلاستیک دارد و کانی های کوارتز، بیوتیت، مسکویت و کلریت پاراژنهای اصلی سنگ اند. گارنت نیز بگونه ای فرعی قابل ملاحظه است. در مواردی این سنگ ها دچار دگرگونی قهقرایی شده اند و گاهی به دلیل تأثیر حرارتی دایک های واحد *gd* اپیدوت زایی و کلریتی شدن شدید در آنها دیده می شود. این سنگها در حد رخساره شیست سبز دگرگون شده اند.

واحد dq

این واحد بصورت بروندهای پراکنده در باختر نازکوه دیده می شود. شامل مجموعه غیر قابل تفکیک و در هم از دولومیت، بیوتیت - مسکویت شیست و کوارتزیت است. با نگرش به کانی های پدید آورنده، این سنگها در حد رخساره شیست سبز دگرگون شده است.

واحد SS

این واحد بصورت بروندهای جدا از هم در قله سرخ و شمال نازکوه رخنمون دارد. بطور عمده، در برگیرنده مسکویت، سرسیت شیست و ماسه سنگ دگرگونی همراه با میان لایه های دولومیتی قهوه ای رنگ در بخش بالایی واحد است. ستبرای این واحد در قله سرخ به ۵۰ متر می رسد. بشدت فرسایش یافته است و به سوی بخش بالائی واحد بر مقدار میان لایه های دولومیتی آن افزوده می شود. در شمال نازکوه میان لایه هایی از متآندزیت - بازالت بشدت دگرسان شده نیز دیده می شود. این سنگ ها در حد رخساره شیست سبز دگرگون شده اند.

واحد dl

این واحد بصورت بروندهایی کوچک در قله سرخ و شمال نازکوه رخنمون دارد. شامل دولومیت ضخیم لایه تا توده ای و سنگ آهک بلورین است. برنگ قهوه ای تا خاکستری و دارای چرت است. نزدیک به ۲۰ متر ستبرا دارد و در مواردی دارای رگچه هایی از الیژیست است و مرفولوژی برجسته ای را ساخته اند.

واحد gg

این واحد، بیشتر در جنوب ورقه گسترده شده است و از شمال خاور به نزدیکی چاه عبدا... و بسوی جنوب باختر، به بیرون منطقه، گسترده شده است. در برگیرنده گنیس های غنی از کوارتز، فلدسپات آلکالن و در مواردی به سمت انواع غنی از پلاژیوکلاز گسترش می یابد. در نمونه دستی دارای بافت گنیسی است و در مواردی پرفیروبلاستهای ارتوزگلی رنگ همراه سایر کانیها در آن دیده می شود. کانی های مافیک در این سنگها ناچیز است. در بررسی مقاطع میکروسکوپی دارای بافت گرانوبلاستیک و پرفیروبلاستیک است. بطور عمده پرفیروبلاست های آن شامل پلاژیوکلاز، کوارتز و فلدسپات الکلان است. فلدسپات آلکالن عمدتاً پرتیتی شده است. بیوتیت عمده ترین کانی مافیک است که کمتر از ۱۰ درصد سنگ را تشکیل داده است. در مواردی بلورهای آمفیبول سدیک در سنگ دیده می شود. آپاتیت و زیرکن در شمار کانی های فرعی اند. سرسیت، کلریت، اسپیدوت و کانی های رسی از کانی های ثانوی هستند. با نگرش به انکلاوهای تیره در شمال چاه تقی و منطقه بندی

پلاژیوکلازها و سایر ویژگی های سنگ شناختی، گمان می رود که این سنگها گرانیت هایی بوده باشند که بعدها گنیسی شده اند. بر پایه نتایج تجزیه شیمیایی ۸ نمونه از این سنگها، در نمودار پلوتونیک پترتیب در قلمروهای گرانیت، گرانودیوریت و آداملیت جای گرفته اند. جز یک نمونه، بقیه در سری ماگمایی الکان جای می گیرند و بطور عمده گرایش پتاسیک دارند. شواهد کانی شناسی دال بر تحمل دگرگونی دینامیکی در این سنگها است. احتمالاً دگرگونی دینامیکی همزمان با دگرگونی ناحیه ای انجام گرفته و نمی توان فاز دگرگونی دیگری را تصور کرد.

واحد u.d

این واحد بصورت دایک هایی پراکنده در نزدیک های چاه تقی رخنمون دارد. شامل دایک ها و رخنمون های کوچک الترامافیک با ترکیب پیروکسنیت تا هارزبورژیت است. کلسینوپیروکسن به شدت دگرسان شده در پیروکسنیت و الیوین و ارتوپیروکسن در هارزبورژیت کانی های اصلی را پدید آورده اند. این سنگها شیبستوزیته خفیفی دارند و کانی های ثانوی و دوباره تبلور یافته از نوع کلریت و ترمولیت - اکتینولیت بوده و هر مواردی اپیدوت نیز در آنها دیده می شود.

واحد g.d

این واحد بصورت دایک های موازی و گاه دایک های انبوه (Swarm dikes) در جنوب ورقه در محدوده میان چاه عبدالله تا کوه کلاته علاءالدین رخنمون دارند. شامل میکروگابرو، میکروگابرودیوریت، میکرومونزدیوریت - میکرودیوریت اند و واحدهای gg ، sm ، qg ، gm را قطع کرده اند. این دایکها در واحد gg حالتی شبیه بودیناژ دارد. در حالیکه در سایر واحدها بصورت دایک های طویل دیده می شوند. بر پایه بررسی های میکروسکوپی، این سنگها دارای بافت های اینترگرانولار، دیابازی، پرفریک با زمینه اینترگرانولار و افیتیک هستند. پلاژیوکلاز بگونه ای فراگیر از نوع لابرادور تا آندزیت است و در مواردی هاله ای از فلدسپات الکان گرداگرد آن ها را گرفته است. آنها گاه سالم و در مواردی به سریسیت، مسکویت، کلریت و کانی های رسی دگرسان شده اند. پیروکسن از نوع اوژیت است که به ترمولیت - اکتینولیت، بیوتیت و آمفیبول سبز تبدیل شده است. آمفیبول از نوع هورنبلاند سبز است. یک

نمونه از آنها از سری تولییتی و یک نمونه از سری کالکوالکالن است و بقیه در محدودهٔ الکالن قرار گرفته و عموماً گرایش سدیک دارند.

واحد ag

این واحد بصورت دایک ها و مجموعه رگچه ها و رگه ها در کوه کلاته علاءالدین و شمال چشمه سیر برونزد دارد. در برگیرنده مجموعه ای غیر قابل تفکیک (در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰) از گرانت سفید رنگ و آپلیت اند. چنین به نظر می رسد که سه بخش گرانتی با رنگ سفید فراوردهٔ ذوب بخشی واحد gm باشد و بخش آپلیتی منتج از گرانت گنیسی شدهٔ واحد gg است. این سنگها گنیسی شده و شیستوزیته در آنها بطور کامل هویدا است. بر پایه بررسی های سنگ شناختی، گرانت دارای بافت گرانولار جهت یافته و گرانویلاستیک است. فلدسپات الکالن، شدت پرتیتی شده و در مواردی به کانیهای رسی، سربیسیت - مسکویت و اپیدوت دگرسان شده اند. پلاژیوکلاز و کوارتز از دیگر کانیهای اصلی سنگ هستند. زیرکن و آپاتیت از کانی های فرعی سنگ است و درصد کانی های مافیک آن ناچیز است. بخش آپلیتی، بافت کاتاکلاستیک و شیستوز دارد و کوارتز با خاموشی موجی بیش از ۵۰ درصد سنگ را پدید می آورد. فلدسپات الکالن نیز به کانی های رسی تبدیل شده و مسکویت، بیوتیت و اپیدوت در جهت شیستوزیته جهت یافتگی پیدا کرده اند و نمادی شیستی به سنگ داده اند. بر پایه تجزیه شیمیایی ۲ نمونه گرانت و ۱ نمونه آپلیت گنیسی شده در نمودار پلوتونیک، آپلیت یاد شده در قلمرو آلکالی فلدسپات گرانت و گرانت در قلمروهای گرانت و گرانودیوریت جای گرفته اند. آپلیت یاد شده دارای روند الکالن و با گرایش سدیک است. در حالیکه گرانت مورد نظر در سری های الکالن سدیک و تولییتی واقع شده اند. واحدهای gm, sm, gg و qq به وسیله این واحد قطع شده اند و در واحد gg به دلیل فرسایش شدید و اختلاف ناچیز رنگ این دو واحد، تفکیک واحد ag امکان پذیر نیست.

۵-۱-۲- واحدهای سنگی مزوزوئیک

شامل واحدهای J^s و L^s با سن ژوراسیک و K^1 با سن کرتاسه زیرین است. شرح سنگ شناختی این واحدها به قرار زیر است.

واحد J^s

این واحد در جنوب ورقه در خاور روستای یزدو رخنمون دارد. شامل تناوبی از ماسه سنگ، شیل، سیلتستون همراه با میان لایه های متاآندزیتی - بازالتی است. کنگلومرا نیز همراه با مجموعه فوق دیده می شود. قطعات آن از دایک های گابرونی، شیستی، گنیسی و همچنین بلورهای کم و بیش گرد شده کوارتز و پلاژیوکلاز است. جورشدگی و گردشدگی ضعیفی دارند. این سنگها در مواردی شیستوزیته خفیفی دارند و وجود کانی های تازه تشکیل یافته، کلریت، اپیدوت و در مواردی کانیهای رسی، اپیدوت و ترمولیت می تواند گواهی بر تحمل یک دگرگونی قهقرائی باشد که می توان آن را به فاز کوهزایی نشوسیمین نسبت داد. این واحد برنگ خاکستری تا تیره دیده می شود و ریخت شناسی کم ارتفاعی دارد. واحد K^1 با دگر شیسی زاویه ای بر روی آنها جای گرفته است:

واحد J^1

این واحد در جنوب ورقه، در جنوب و جنوب شرق روستای یزدو و اطراف چشمه سیر، رخنمون دارد. در برگیرنده آهک کم و بیش متبلور و نازک لایه، آهک شیلی و آهک مارنی به رنگ کرم همراه با میان لایه های آهکی نازک لایه خاکستری رنگ است که به سوی بخش بالایی واحد بر حجم آهک افزوده شده است. این سنگ ها فرسایشی شدید یافته و بصورت ورقه هایی نازک دیده می شوند. در مواردی دگرریختی سنگ به صورت شیستوزیته همراه با ساخت شکلاتی در آنها دیده می شود. بر پایه بررسی های دیرینه شناختی سن این واحد مزوزوئیک (ژوراسیک) تشخیص داده شده است.

در بیشتر مناطق این واحد دارای همبری تکتونیکی با واحدهای gm ، gg و k^1 است ولی در شمال باختر کوه کلاته علاءالدین واحد K^1 بگونه ای هم شیب بر روی این واحد جای گرفته است. یادآوری می شود که در نزدیکی چشمه سیر و شمال عاشق پشته نیز بروندهایی از واحد K^1 بر روی J^1 جای گرفته اند.

واحد K^1

این واحد بطور کلی، در جنوب ورقه در کوه دو شاخ، نازکوه و ارتفاعات یزدو رخنمون دارد. بطور عمده در برگیرنده آهک ضخیم لایه تا توده ای با رنگ خاکستری است. در مواردی بخش زیرین آنها از آهک نازک لایه پدید آمده است. بر پایه بررسی های دیرینه شناختی سن

این واحد کراتاسه زیرین (آپسین - آلبین) تشخیص داده شده است. این واحد بطور عمده بصورت برونزدهای جدا از هم اند، ولی در جنوب یزدو بصورت ورقه راندگی بزرگی بر روی واحدهای l_7 و gm و در شمال چاه شور بصورت ورقه راندگی کوچکی بر روی واحدهای E_6^{lb} و E_6^{bl} و در شمال باختر ورقه بصورت برونزد دراز با گسل میامی و بصورت معکوس در کنار واحد M^{cs} جای گرفته است.

۵-۱-۳- واحدهای سنگی سننوزوئیک

در محدوده ورقه عباس آباد، گستره در خور توجه از واحدهای آتشفشانی ائوسن، واحدهای آتشفشانی - رسوبی ائوسن بالایی - الیگوسن، واحدهای رسوبی میوسن و پلیوسن و نهشته های کواترنری دیده می شوند.

۵-۱-۳-۱- واحدهای سنگی ائوسن

در این محدوده سنگهای آتشفشانی و آتشفشانی رسوبی با سن ائوسن زیرین تا ائوسن میانی بالایی، برونزد دارند که با توجه به خصوصیات سنگ شناسی، فسیل شناسی و چینه شناسی و شرایط حوضه رسوبی در ردیف هایی از $E1$ تا $E6$ جدا تشریح شده است.

واحد $E1$ (ائوسن آغازین)

این واحد در شمال ورقه و بگونه ای محدود رخنمون دارد. شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل قرمز رنگ و سنگ آهک ماسه ای نومولیت دار است که در بخش بالایی، به مجموعه ای از توف اسیدی سفیدرنگ و گدازه هورنبلاند تراکی آندزیتی تا داسیت آندزیتی تبدیل شده است. بر پایه بررسی های میکروسکوپی، بخش گدازه ای دارای بافت پرفیریتیک با زمینه میکروولیتی است. فنوکریست های پلاژیوکلاز با بافت کم و بیش غربالی، کوارتز و هورنبلاند قهوه ای با هاله ای اکسیدی و بیوتیتی شده توسط زمینه ای از میکروولیت های پلاژیوکلاز و شیشه تبلور دوباره یافته (devitrified) به کوارتز و فلدسپات الکالن احاطه شده است. بخش های آذرآواری دارای بافت کلاستیک است و دارای قطعات سنگی و خرده های بلور است. همچنین این سنگ ها گرایش الکالن سدیک، کالکوالکالن و تولیتی از خود نشان می دهند.

آنها نازک تا متوسط لایه اند و رنگ همگانی واحد قرمز است که از فاصله دور نیز قابل مشاهده است. ستبرای این واحد نزدیک به ۱۰۰ متر است.

واحد E2

این واحد در شمال ورقه رخنمون دارد. بطور عمده در برگیرنده گدازه های الیوین بازالتی، تراکی بازالتی و تراکی آندزیتی بازالتی و در بخش های بالایی تراکی آندزیتی است. در مقاطع میکروسکوپی، این سنگها دارای بافت میکروسکوپی پرفیریتیک با خمیره میکرولیتی اند. در انواع الیوین بازالتی و تراکی بازالتی دارای فنوکریست های الیوین، پلاژیوکلاز و پیروکسن اند که الیوین آنها بطور عمده به سرپانتین، کلریت، لوکوکسن و گاهی تالک دگرسان شده اند. پلاژیوکلاز (از نوع لابرادور) دارای ساختمان منطقه ای و ماکل های آلبیت و آل بیت - کارلسباد و پیروکسن بطور عمده از نوع اوژیت تیتان دار است. در مواردی فنوکریست ها نزدیک به ۴۰ درصد سنگ را می سازند. گاهی در داخل بلورهای پیروکسن، بلورهای الیوین بگونه پوئی کیلیتیک دیده می شود. خمیره در برگیرنده میکرولیت های پلاژیوکلاز، بلورهای ریز پیروکسن و الیوین و در مواردی شیشه اکسیده و فلدسپات الکالن است.

این سنگها در قلمروهای بازالت آندزیتی، تراکی آندزیتی بازالتی، تراکی آندزیتی و آندزیتی هستند. این سنگها در سری ماگمایی الکالن جای دارند و دارای دوگرایش پتاسیک و سدیک هستند. این واحد برنگ تیره دیده می شود و ستبرای آن به ۲۵۰ متر می رسد. در بخش های بالایی این واحد، سیل مونزودپوریتی رخنمون دارد که آمفیبول های آن بطور کامل جهت یافته هستند. این توده، بدلیل رخنمون ناچیز در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ قابل نمایش در نقشه زمین شناسی نبوده است. واحد E3 بر روی این واحد جای گرفته است.

واحد E₂¹ (با سن لوتسین)

این واحد درون واحد E2 رخنمون دارد. شامل سنگ آهک ماسه ای میکرایتی همراه با آهک مارنی است. این سنگها متوسط تا سبز لایه اند و به رنگ کرم دیده می شوند. در نمونه دستی دارای نومولیت های درشت و دوکفه ای است. آن چنان که تجمع فسیلی به سنگ حالت لوماشل داده است.

بر روی این واحد به ستبرای چند متر کنگلومرا و ماسه سنگ جای گرفته که قطعات گرد شده آن بطور عمده از جنس آهک و سنگهای آتشفشانی واحدهای پیشین است و بر روی آنها گدازه های آتشفشانی واحد E2 جای گرفته اند.

واحد E3

این واحد در شمال ورقه برونزد دارد. در برگرنده تناوبی از توف داسیتی سبز رنگ، شیل، سیلتستون، ماسه سنگ و توف آهکی نومولیت دار است. توف داسیتی در مقاطع میکروسکوپی بافت کلاستیک ریز متبلور دارد و قطعات بلورین آن بطور عمده از پلاژیوکلاز پدید آمده اند که به سرپست، مسکویت و کلسیت دگرسان شده اند. خمیره در برگرنده شیشه دوباره تبلور یافته، کانی های رسی، کلریت و سرپست است. رنگ عمومی واحد سبز است و ستبرای آن به ۱۱۰ متر می رسد. مرفولوژی کم ارتفاعی را تشکیل داده است. گدازه های واحد E4 بر روی این واحد فوران کرده اند.

واحد E4

این واحد در شمال ورقه برونزد دارد و در برگرنده گدازه های تراکی بازالتی - تراکی آندزیتی است. در نمونه دستی بلورهای درشت پیروکسن و الیون دگرسان شده در زمینه ای ریز بلور دیده می شوند. در مقاطع میکروسکوپی، بافت پرفیریتیک با زمینه میکروولیتی دارند. گرایش به گلومروپرفیریتیک در شماری از نمونه ها دیده می شود. گاهی پلاژیوکلازهای با منطقه بندی نوسانی و بافت غربالی دیده می شود که می تواند نشاندهنده آلودگی و آمیختگی ماگمایی و ناپایداری در حجره ماگمایی باشد. در عین حال بافت غربالی فزون بر ویژگی یاد شده می تواند نشانگر کاهش فشار وارده بر ماگما به هنگام بالا آمدن آن به سطح زمین باشد. الیون در راستای شکستگی ها به ایدنگریت تبدیل شده و در مواردی نیز به کلریت و سرپانتین دگرسان شده است.

این سنگ ها در سری الکالن بوده دارای گرایش های پتاسیک و سدیک هستند. دایک های تغذیه کننده همین واحد (Feeder dikes) آن را قطع کرده اند. ستبرای این واحد نزدیک به ۲۰۰ متر می رسد. ریخت شناسی برجسته و تیره رنگی را پدید آورده اند. واحد E5 با همبری عادی و یا تکتونیک در روی واحد E4 جای گرفته است.

واحد E5 (اوسن میانی)

این واحد بگونه ای گسترده در شمال ورقه رخنمون دارد. در برگیرنده تناوبی از ماسه سنگ خاکستری - قهوه ای رنگ، شیل، مارن کرم رنگ، توف سبز رنگ همراه با میان لایه ها و عدسی های سنگ آهک نومولیت دار و سیلتستون است. این سنگها بطور عمده نازک لایه اند و با رنگ همگانی سبز تا کرم دیده می شوند. ستبرای این واحد به نزدیک ۹۰۰ متر می رسد. با نگرش به جنس واحد، ریخت شناسی کم ارتفاعی را پدید آورده اند و در مواردی بشدت فرسایش یافته اند.

در جنوب خاور چاه شور درون بخش های مارنی این واحد، شکم پایان فراوان یافت شده است، همچنین در همین منطقه کنگلومرای باگردشگی خوب و جورشدگی متوسط، با قطعات آهکی به چشم می خورد. این واحد بطور عمده دارای همبری تکتونیکی با واحد s/h است.

واحد E_5^V

این واحد بگونه ای محدود در هسته تاقدیس کال آبدار و بصورت برونزدهایی کوچک در جنوب خاور چاه شور رخنمون دارد. بگونه ای فراگیر در چهره ای هیالوکلاستیک با ترکیب تراکی بازالتی تا آندزیتی بازالتی است و بطور عمده تا پالاگونیتی شده اند. در هسته کال آبدار کمی سالم ترند ولی در بیشتر برونزدها بشدت دگرسان شده اند. در مقاطع میکروسکوپی بافتی پرفیریتیک با زمینه میکروولیتی دارند و فنوکریست های اوژیت و الیوین به مجموعه ای از کلریت سرپانتین و پلاژیوکلاز به کانیهای رسی دگرسان شده اند. خمیره سنگ در برگیرنده میکروولیت های ظریف پلاژیوکلاز، شیشه با تبلور دوباره و فلدسپات الکالن، پیروکسن و الیوین است. بطور تقریبی بیشتر کانیهای خمیره دگرسان شده اند. این سنگها باگرایش الکالن و پتاسیک هستند.

واحد E_5^F

این واحد بطور عمده در یال باختری تاقدیس کال آبدار رخنمون دارد. در برگیرنده توف ریولیتی سفید رنگ است. در مقاطع میکروسکوپی بافتی کلاستیک دارد و قطعات بلورین آن از کوارتز، فلدسپات الکالن، پلاژیوکلاز و بیوتیت پدید آمده است. قطعات سنگی

نیز بطور عمده کوارتز - فلدسپاتیک هستند که در زمینه ای از شیشه با تبلور دوباره و شیشه رسی شده جای گرفته اند.

واحد E_5^c

این واحد در جنوب چاه عبدا... و چاه غفاری رخنمون دارد. شامل کنگلومرای با جورشدگی و گردشدگی ضعیف است و قطعات تشکیل دهنده آن بطور عمده از واحدهای دگرگونه و سنگ آهک کرتاسه زیرین پدید آمده است. ضخیم لایه تا توده ای است و به رنگ قرمز تیره از فاصله دور قابل تعقیب است. ستبرای این واحد به ۱۰۰ متر می رسد. این واحد هم ارز واحدهای E_6^{tl} و E_6^{br} است و بر خلاف دیگر مناطق ورقه عباس آباد، E_6 در این محدوده (جنوب چاه عبدا...) با کنگلومرا آغاز شده است.

واحد E_6^{br}

این واحد بگونه ای گسترده در شمال عباس آباد رخنمون دارد و گسترش آن از باختر تا نزدیکی کال آبدار و از خاور بسوی بیرون منطقه گسترده است. در برگیرنده برش ها و توف های تراکی آندزیتی بازالتی تا تراکی آندزیتی است. این واحد در برگیرنده مجموعه ای در هم از قطعات با ابعاد و اندازه های متفاوت چند میلی متری تا چندین دسی متری است که توسط خرده های سنگی و بلورین به یکدیگر چسبیده اند. نکته جالب توجه اینکه این واحد در برداشت های صحرایی، ویژگی های برش ولکانوکلاستیک دارد ولی در بررسی مقاطع میکروسکوپی قطعات، ویژگی های سنگهای گدازه ای را نشان می دهد. از این رو گمان می رود که فوران گدازه تراکی آندزیتی بازالتی در محیطی به نسبت کم ژرفا و سپس قطعه قطعه شدن همان گدازه به پیدایش واحد یاد شده انجامیده باشد. در مواردی این قطعات گرد شده اند که نشان می دهد در حوضه مورد نظر حمل و نقل نیز رخ داده است از این رو می توان گفت بخشی از این سنگ ها خاستگاه اپی ترمال کلاستیک نیز دارند. در بررسی مقاطع میکروسکوپی، قطعات این واحد، دارای بافت پرفیریتیک با خمیره میکرولیتی جریان یافته اینترسرتال و در مواردی زمینه تراکیتی و اینترگرانولار نیز دارند. فنوکریست های پلاژیوکلاز (لابرادور - آندزین) دارای ساختمانی منطقه ای و ماکل های آل بیت و آل بیت - کارلسباد و در مواردی دارای بافت غربالی هستند. فنوکریست های اوژیت تیتان دار و الیون نیز در

خمیره ای از شیشه یا میکروولیت های پلاژیوکلاز و فلدسپات آلکالن همراه با کانی های ریز بلور الیون، پیروکسن و در مواردی آنالسیم و سودالیت دیده می شوند. بخش توفی دارای بافت کلاستیک است و خرده های بلورین پلاژیوکلاز، پیروکسن همراه با قطعات سنگی در زمینه ای شیشه ای و اکسید شده پراکنده اند، در مواردی شیشه، به شدت دگرسان شده است. دایک ها تغذیه کننده (*Feeder dikes*) فراوانی با ترکیب تراکی بازالتی - آندزیتی نیز این واحد را قطع کرده اند که در حاشیه بشدت خرد شده و برشی شده اند. این سنگها در سری ماگمایی آلکالن بوده و گرایش سدیک دارند. بخش های توفی این واحد لایه بندی خفیفی نشان می دهند. ستبرای این واحد در شمال عباس آباد به بیش از ۱۰۰۰ متر می رسد. این واحد بر روی واحد E_5 است و واحد E_6^{bl} بر روی آنها جای گرفته است.

واحد E_6^{tl}

این واحد در یال باختری تاقدیس کال آبدار رخنمون دارد. در برگیرنده گدازه مگاپرفیریک با ترکیب تراکی آندزیتی تا بازالتی است. در شدت بلورهای پلاژیوکلاز با ابعاد چند سانتی متر در نمونه دستی شایان توجه است. در مقاطع میکروسکوپی دارای بافت مگاپرفیرتیک با زمینه میکروولیتی تا شیشه ای نشان می دهد. مگافنوکریست ها بطور غیره پلاژیوکلاز (آندزین تا لابرادور) است و بشدت دگرسان شده اند. فنوکریست های الیون سرپانتینی و کلریتی شده همراه با اوژیت (در مواردی تیتان دار) سالم در زمینه ای از میکروولیت های الیگوکلاز و ریز بلورهای پیروکسن و الیون جای گرفته اند. این سنگها در سری ماگمایی آلکالن ردیف می شوند. این واحد بر روی واحد E_5^F فوران کرده و واحد E_6^{bl} بر روی آن جای گرفته است.

واحد E_6^{bl}

این واحد بگونه ای گسترده در شمال عباس آباد رخنمون دارد و گسترش آن از خاور بسوی بیرون منطقه ادامه می یابد. در باختر هسته تاقدیس سیاه کوه و یال باختری تاقدیس کال آبدار را پدید آورده است. در جنوب رخنمون آنها از چاه عبدا... تا نزدیکی های روستای یزدو و در شمال هسته تاقدیس قلعه سرخ را پدید آورده است. در برگیرنده مجموعه ای از گدازه های تراکی بازالتی است که در مواردی ناچیز به گدازه های تراکی آندزیتی پایان

می پذیرد. در برگیرنده دایک های پر شمار تراکی بازالتی - الکالی بازالتی و در مواردی الکالی پیکریتی بازالتی است. در بررسیهای میکروسکوپی این سنگ ها دارای بافت پرفیرتیک با زمینه میکرولیتی اند. فنوکریست ها در برگیرنده الیوین، پلاژیوکلاز و پیروکسن است. پیروکسن که خود گاه ۲۰ تا ۴۰ درصد از حجم سنگ را پدید می آورد، از نوع اوژیت تیتان دار است. ماکل ساعت شنی دارد و در بیشتر موارد سالم است. پلاژیوکلاز (از نوع لابرادور) در برخی از نمونه ها سالم ولی در برخی دیگر بطور کامل به کانی های رسی، سریسیت و کربنات دگرسا شده است. بطور تقریبی همه فنوکریست های الیوین از اطراف به ایدنگزیت و یا کانی اپاک و در درون به کلریت و سرپانتین و گاهی تالک تجزیه شده اند. این سنگها در سری ماگمایی الکالن جای می گیرند. و بیشتر موارد گرایش سدیک دارند این واحد بطور کامل پرنگ تیره دیده می شود و ستبرای آن به ۶۰۰ متر می رسد. در مواردی بشدت فرسایش یافته اند و تشکیل تپه های کم ارتفاعی داده اند. از ویژگی های آشکار این واحد بودن ژئولیت به مقدار شایان توجه و بگونه ای پراکنده در این سنگهاست. این واحد بر روی واحدهای E_6^{br} و E_3 ریخته شده و واحدهای E_6^{t2} و E_6^{lv} بر روی آن جای گرفته اند.

واحد E_6^{ll}

این واحد بصورت عدسی هایی در دو یال تاقدیس سیاه کوه و بصورت عدسی های کوچک و بگونه ای پراکنده رخنمون دارد. از جنس سنگ آهک ماسه ای است و نومولیت های درشت در آنها به فراوانی دیده می شوند. بر پایه بررسی های دیرینه شناختی، سن این واحد ائوسن میانی تشخیص داده شده است. این واحد درون واحد E_6^{bl} جای دارد.

واحد E_6^{t2}

این واحد در شمال چاه عبدا... و چاه غفاری و در دو یال تاقدیس سیاه کوه رخنمون دارد و بسوی شمال شرقی در بیرون منطقه گسترش یافته است. در برگیرنده گدازه های تراکی آندزیتی، الیوین تراکی آندزیتی، تراکی آندزیتی بازالتی، لایتی، آندزیتی بازالتی و تراکی بازالتی است. بافت این سنگها همگی پرفیرتیک - مگاپرفیرتیک اند. در بررسیهای میکروسکوپی این سنگها دارای بافت مگاپرفیرتیک - پرفیرتیک اند و پلاژیوکلاز (لابرادور - آندزین) مگافنوکریست تا فنوکریست اصلی را پدید می آورند. خمیره نیز از میکروولیت های

پلاژیوکلاز، ریز بلورهای الیوین و پیروکسن و فلدسپات آلکالن پدید آمده است. این سنگها در مواردی سالم و در مواردی شدت دگرسان شده اند. این سنگها در سری ماگمایی آلکالن جای دارند و گرایش پتاسیک دارند. در مواردی (اطراف تاقدیس سیاه کوه) مرفولوژی برجسته ای را تشکیل داده اند. ستبرای این واحد در شمال چاه عبدا... نزدیک به ۷۰۰ متر نیز می رسد.

واحد E_6^{12}

این واحد بصورت عدسی های کوچک در جنوب چاه غفاری و درون واحد E_6^{12} رخنمون دارد. سنگ آهک ماسه ای است و برپایه بررسی های دیرینه شناختی، سن این واحد لوتسین است.

واحد E_6^{ob}

این واحد بصورت بروزدهای ناچیز در خاور تاقدیس سیاه کوه در درون واحد E_6^{12} رخنمون دارد. در برگبرنده گدازه های الیوین بازالتی تا آلکالی الیوین بازالتی است. در بررسی های میکروسکوپی دارای بافت پرفیریتیک با زمینه میکروولیتی اند که فنوکریست اصلی آنها الیوین کم و بیش سرپانتین شده و آپاسیتی شده است. زمینه از میکروولیت های پلاژیوکلاز، ریز بلورهای الیوین و پیروکسن و فلدسپات آلکالن پدید آمده است.

واحد E_6^{lv}

این واحد بگونه ای گسترده در میانه ورته رخنمون دارد و در دو یال تاقدیس سیاه کوه، ناودیس گورخون و شمال باختر عباس آباد دیده می شود. در برگبرنده تناوبی از گدازه و برش ولکانوکلاستیک است که در مواردی آثار حمل و نقل در آنها دیده می شود. از این رو خاستگاه اپی کلاستیک دارند. دایک های تغذیه کننده فراوانی به ستبرای نزدیک به چند متر در همه واحد دیده می شود. این سنگها ترکیب آندزیتی بازالتی، تراکی آندزیتی بازالتی، آلکالی الیوین بازالتی، تراکی بازالتی سودالیت - آنالیم دار و تراکی آندزیتی دارد. دایک های تغذیه کننده نیز کم و بیش دارای همین ترکیب اند. اما در مواردی تمایل آلکالی پیکریتی بازالتی را نیز یافته اند. یک نمونه در سری ماگمایی آلکالن باگرایش پتاسیک و بقیه در سری ماگمایی آلکالن باگرایش سدیک جای گرفته اند. این واحد در چاه گودال بر روی واحد E_6^{bl} و در جنوب سیاه

کوه و جنوب چاه غفاری بر روی واحد E_6^{12} و در شمال باختر عباس آباد بصورت جانبی به واحد و در شمال عباس آباد با واسطه عدسی های سنگ آهک نومولیت دار (E_6^{14}) واحد EO^c بصورت هم شیب بر روی این واحد جای گرفته است.

واحد (E_6^{1b})

این واحد در خاور مزرعه سفید سنگ در درون واحد E_6^{1v} رخنمون دارد. در برگیرنده برش آندزیتی - تراکی آندزیتی است و به علت فرسایش برنگ روشن دیده می شود. ستبرای آن نزدیک به ۳۰ متر می رسد و مرفولوژی برجسته ای را پدید آورده است.

واحد (E_6^{2b})

این واحد بگونه ای گسترده در مرکز ورته و شمال باختر غرب ورته رخنمون دارد و هسته تاقدیس های میاندشت و چاه گودال را پدید آورده است. در برگیرنده گدازه های تراکی بازالتی، الیوین تراکی بازالتی و تراکی آندزیتی - بازالتی است. در مواردی این گدازه ها بصورت هیالوکلاستیک فوران کرده و در مواردی کاوک دارند که توسط کانی های سبز و زئولیت پر شده اند. در مقاطع میکروسکوپی دارای بافت پرنیتریتیک با زمینه میکروولیتی تا اینترسرتال اند و در برگیرنده مقادیر ناهمسان از فنوکریست های پلاژیوکلاز، الیوین و پیروکسن اند. در مواردی مافیک بیش از ۸۰ درصد سنگ را پدید آورده اند و گرایش پیکریتی بازالتی یافته اند. خمیره در برگیرنده میکروولیت های پلاژیوکلاز، آلکالی فلدسپات، ریز بلورهای پیروکسن، الیوین و گاه بیوتیت و در مواردی نیز خمیره بشدت اکسیده شده است. دایک های تغذیه کننده فراوانی این واحد را قطع کرده اند. ترکیب آنها همسان و شبیه ترکیب واحد است. تنها یک نمونه در سری ماگمایی آلکالن با گرایش پتاسیک و بقیه در سری ماگمایی آلکالن با گرایش سدیک جای دارند. در باختر عباس آباد واحد E_6^{13} و در شمال عباس آباد واحد EO^c بگونه ای هم شیب بر روی این واحد قرار گرفته است.

واحد E_6^{1f}

این واحد در شمال مزرعه الهاک رخنمون دارد. در برگیرنده توف فروژن قرمز رنگ است. ستبرای آن از چند متر تا حداکثر ۲۰ متر است. به رنگ قرمز تیره دیده می شود. این

واحد درون واحد E_6^{b2} دیده می شود.

واحد E_6^{13}

این واحد بطور عمده در شمال و باختر عباس آباد برونزد دارد. در برگیرنده گدازه های مگا پرفیریتیک - پرفیریتیک تراکی آندزیتی - بازالتی، آندزیتی - بازالتی و تراکی آندزیتی و به صورت محلی تفریتی است. در بررسی مقاطع میکروسکوپی دارای بافت مگا پرفیریتیک تا پرفیریتیک با خمیره میکرو لیتی (کم و بیش جهت یافته) و در مواردی ایستراگرانولار تا ایبترس تال است. در برگیرنده فنوکریست های پلاژیوکلاز (لابرادور - آندزین)، الیوین ایدنگرتی و سرپانتینی شده و اوژیت (در مواردی تیتان دار) است. درصد فنوکریست ها در موقعیت های محلی مختلف، متفاوت است ولی پلاژیوکلاز فنوکریست غالب را تشکیل می دهد. از نکات شایان توجه در مقاطع میکروسکوپی، بودن فنوکریست های پلاژیوکلاز است که در مواردی، بیشتر به کانی های رسی و سریسیت دگرسان شده اند در حالیکه فنوکریست های پیروکسن، بیشتر، سالم اند. بسته به موقعیت محلی، خمیره دارای مقادیر ناهمسان از میکرو لیت های پلاژیوکلاز (الیگوکلاز، الیوین)، پیروکسن، شیشه (در مواردی اکسیده شده) و بیوتیت است. این سنگها در بیشتر موارد در سری ماگمایی آلکانل با گرایش سدیک و در چند مورد با گرایش پتاسیک جای دارند. در عباس آباد دو افق عدسی سنگ آهک نومولیت دار (E_6^{13} و E_6^{14}) بالای واحد دیده می شود. در شمال عباس آباد و در بالای این واحد چند متر برش و توف ولکانوکلاستیک دیده می شود که سرانجام به سنگ آهک نومولیت دار (E_6^{14}) پایان پذیرفته است. واحد EO^{c4} در مواردی با واسطه و گاهی بدون واسطه E_6^{14} هم شیب بر روی این واحد جای گرفته است.

واحد E_6^{13} (اوسن میانی)

این واحد بصورت عدسی هایی در درون واحد E_6^{13} رخنمون دارد. در برگیرنده توف آهکی نومولیت دار است. بر پایه بررسی های دیرینه شناسی سن این واحد اوسن میانی است.

واحد E_6^{ms} (اوسن بالایی)

این واحد در یال شمال باختری تاقدیس کال آبدار رخنمون دارد و گسترش آن از چاه

گودال تازدیکی های مزرعه سفید سنگ است. در برگیرنده مارن، سنگ آهک ماسه ای، ماسه سنگ شیلی، آهک متبلور (خاکستری تا سبز) و آهک نومولیت دار است. ستبرای این واحد به گونه ای تقریبی به ۱۹۰ متر میرسد. بخش های مارنی این واحد گاهی دارای ماکروفسیل های درشت استرا (*Ostrea*) می باشد. بر پایه بررسی های دیرینه شناختی - سن این واحد ائوسن بالایی تشخیص داده شده است. این واحد بشدت فرسایش یافته و تپه های کم بلند و سفید - کرم رنگی را پدید آورده است. این واحد بر روی واحد E_6^{lv} و در زیر واحد E_6^{br} جای گرفته است.

واحد E_6^{bt}

این واحد بطور عمده در دو بال ناودیس های میاندشت و سفید سنگ و تاقدیس های میاندشت و چاه گودال رخنمون دارد و در برگیرنده برش و توف برش با ترکیب بازالتی تا تراکی آندزیتی است و اندازه قطعات آن گاه به چند دسی متر نیز می رسد. در بررسی مقاطع «میکروسکوپی، این قطعات دارای بافت پرفیریتیک با خمیره میکرولیتی و بصورت بخشی دارای خمیره فلستیک تا میکروگرانولار است. توف ها نیز دارای بافت کلاستیک هستند و بطور عمده از نوع کریستال توف اند. بگونه ای محلی، عدسی هایی از سنگ آهک نومولیت دار نیز در این واحد دیده می شود که بررسی دیرینه شناختی سن ائوسن میانی - بالایی را نشان داده است.

این واحد بگونه ای توده ای با مرفولوژی برجسته ای بروز دارد. در شمال چاه شور ستبرای ناچیزی دارد ولی در جنوب میاندشت، در یال خاوری تاقدیس میاندشت، ستبرای آن نزدیک به ۷۰۰ متر می رسد. در بیشتر مناطق این واحد بگونه ای تدریجی به واحد E_6^{tb} تبدیل شده اما در هسته ناودیس میاندشت به واحد E_6^{ls} تبدیل شده است.

واحد E_6^{gb}

این واحد در یال شمال باختری تاقدیس چاه گودال در مرز میان دو واحد E_6^{bt} و E_6^{tb} رخنمون دارد. در برگیرنده برش و توف ماسه ای ستبر لایه به رنگ سبز تا صورتی است. مرفولوژی برجسته ای نیز دارد.

واحد E_6^{bl}

این واحد در دو یال ناودیس های سفید رنگ و میاندشت رخنمون دارد. در برگیرنده توف و توف برش همراه با میان لایه هایی از گدازه های آندزیتی - تراکی آندزیتی است. بخش های آذرآوری این واحد دارای بافت کلاستیک و بگونه ای فراگیر از نوع کریستال توف اند. بخش های گدازه ای دارای بافت پرفیریتیک با زمینه شیشه ای اند که در اثر تبلور دوباره بافت میکروکریستالین یافته اند. متوسط تا نازک لایه هستند و در اثر فرسایش مرفولوژی پشت گوسفندی یافته اند. ستبرای این واحد نزدیک به ۲۰۰ متر است و به دلیل چین خوردگی در مناطق گوناگون تغییرات ستبرای آن بطور کامل محسوس است. در مسیر جاده میاندشت به غزازان در محل بریدگی جاده، بگونه ای محلی قاعده این واحد با مجموعه ای از توف سیلتی آهن زادی (فروژن) نازک لایه و توف شیلی قرمز رنگ به ستبرای ۱۰ الی ۱۵ متر آغاز شده است. این واحد در هسته ناودیس های سفید رنگ و میاندشت بگونه ای تدریجی به واحد E_6^{ts} و در جنوب چشمه سرخ به واحد E_6^{bl} تبدیل شده است.

واحد E_6^{ts}

این واحد در هسته ناودیس های سفید رنگ و میاندشت برونزد دارد و برونزدهای آن تا نزدیکی های مزرعه تلخ آب امتداد می یابد. در برگیرنده تناوبی از توف (توف سبز، لیتیک توف، سیلتی توف)، توفیت قهوه ای و ماسه سنگ همراه با توف آهکی است. نازک لایه است و مرفولوژی کم ارتفاعی را پدید آورده است.

واحد E_6^f

این واحد در دو یال ناودیس های میاندشت و سفیدرنگ دیده می شود. در برگیرنده توف ریولیتی سفید رنگ است. از نوع ویتریک کریستال توف و در مقاطع میکروسکوپی، تراشه های شیشه ای همراه با تکه های بلورین کوارتز و در زمینه ای از شیشه بشدت رسی و کانولینیتی شده شناورند. این واحد نازک لایه است و به رنگ کرم - سفید دیده می شود. ستبرای آن از چند متر فراتر نیست.

واحد E_6^{8t}

این واحد در نزدیکی های چشمه سرخ رخنمون دارد. از خاور تا شمال چاه شور و از باختر بسمت بیرون منطقه گسترده است. در برگیرنده توف ماسه ای، توف شیلی، و لیستیک توف برنگ سبز و ماسه سنگ و شیل است. نازک لایه است و مرفولوژی کم ارتفاع و فرسایش یافته ای دارد. ستبرای این واحد نزدیک به ۱۳۰ متر است. این واحد هم ارز واحد E_6^{18} است و واحد M^{CS} با دگرشیبی زاویه ای بر روی آن نشسته است.

واحد E_6^{14}

این واحد در بالای واحد E_6^{13} و در نزدیکی های عباس آباد رخنمون دارد. در برگیرنده توف آهکی نومولیت دار است. برپایه بررسی های دیرینه شناختی سن این واحد ائوسن میانی بالائی تشخیص داده شده است. ستبرای این واحد به یک متر می رسد به صورت عدسی هایی دیده شده و واحد E_6^c به گونه ای هم شیب بر روی آن جای گرفته است.

۵-۱-۳-۲- واحدهای زمین شناسی ائوسن - الیگوسن (E_6^0)

این واحدها در قالب های E_6^c , E_6^{SS} , E_6^{ms} , E_6^B و E_6^S معرفی می شوند.

واحد E_6^c

این واحد در شمال عباس آباد رخنمون دارد. در برگیرنده کنگلومرا با جورشدگی ضعیف و گردشدگی متوسط است و بگونه ای هم شیب بر روی واحدهای E_6^{14} , E_6^{13} و E_6^{IV} جای گرفته و بگونه ای تدریجی به واحد E_6^{SS} تبدیل شده است.

واحد E_6^c

این واحد در شمال عباس آباد رخنمون دارد و در برگیرنده تناوبی از ماسه سنگ و شیل خاکستری تا تیره است. نازک لایه است و برنگ تیره دیده می شود. ستبرای این واحد به ۳۵۰ متر می رسد. مرفولوژی کم ارتفاعی دارد و بگونه ای تدریجی به واحد E_6^{ms} تبدیل شده است.

واحد Eo^{ms}

این واحد بگونه ای گسترده در اطراف عباس آباد رخنمون دارد. در برگیرنده تناوبی از مارن قهوه ای رنگ، ماسه سنگ، شیل و سیلتستون و بگونه ای محلی همراه با میان لایه های کنگلومرا است. مرفولوژی نرم فرسا دارد و تپه ماهورهای بیشماری ساخته است. نازک لایه است و به صورت چین خورده دیده می شود.

واحد Eo^g

این واحد در شمال خاور عباس آباد رخنمون دارد. در برگیرنده ژپس و بندرت مارن است. در شمال عباس آباد به گونه ای نزدیک به هم شیب درون واحد Eo^{ms} رخنمون دارد در حالیکه در خاور عباس آباد بشدت در هم ریخته و خرد شده است.

واحد Eo^s

این واحد در دو یال ناودیس عباس آباد رخنمون دارد. در برگیرنده ماسه سنگ متوسط - ستبر لایه است. ستبرای آن به چند متر می رسد.

۵-۱-۳- واحدهای میوسن

این واحدها به دو بخش M^{cs} و M^{m} تقسیم می شوند.

واحد M^{cs}

این واحد در شمال باختر ورقه رخنمون دارد. در برگیرنده کنگلومرای ستبر لایه و ماسه سنگ است که سوی بالای واحد بر مقدار مارن در مناطقی بر مقدار ماسه سنگ و شیل آن افزوده می شود بگونه ای محلی دارای طبقات ژپس نیز هست. بخشهای کنگلومرانی مرفولوژی برجسته دارند حال آنکه بخش های مارنی مرفولوژی پست و تپه ماهور مانند را پدید آورده اند. این واحد پس از فرسایش به رنگ قرمز دیده می شود. فسیلی مشخص در این واحد پیدا نشده است. این واحد با دگرشیبی زاویه ای بر روی واحد E^{gl}_6 جای گرفته و واحد PF_6 با دگرشیبی زاویه ای بر روی آنها نشسته است. نیاز به یادآوری است که این واحد می تواند قابل مقایسه با واحدهای طبقات قرمز (Red beds) باشد ولی با نگرش به اینکه

نهشته های کربناته هم ارز سازند قم در این ورقه و محدوده های پیرامون شناخته نشده است، با توجه به نوع لیتولوژی و همبری این واحد با واحد P_1^c ، می توان سن میوسن را با احتیاط پیشنهاد کرد. این واحد به شدت چین خورده است و در پایانی ترین نقطه شمال باختری ورقه، واحد k^1 با همبری گسل میامی بر روی این واحد جای گرفته است.

واحد M^m

این واحد بطور عمده در باختر ورقه رخنمون دارد و برونزد کوچکتر در جنوب خاور ورقه در شکست بند زینب دیده می شود. شامل مارن کرم رنگ، شیل و ماسه سنگ قرمز است. نازک لایه است و در اثر فرسایش بصورت تپه ماهورهایی کم ارتفاع دیده می شود. فسیل مشخصی در این واحد دیده نشده ولی از دیدگاه لیتولوژیکی قابل مقایسه با طبقات قرمز است و سن میوسن را می توان با احتیاط برای آن پیشنهاد کرد.

۵-۱-۳-۴- واحدهای پلیوسن

واحد P_1^c

این واحد بگونه ای گسترده در شمال باختر و جنوب خاور ورقه، در شمال روستای دستجرد رخنمون دارد. شامل کنگلومرا و در مواردی ماسه سنگ است. در شمال روستای غزازان دارای جورشدگی خوب و گردشدگی متوسط است و بیشتر قطعات آن از سنگ های آتشفشانی ائوسن پدید آمده اند. در حالیکه در دیگر مناطق دارای جورشدگی متوسط و گردشدگی ضعیف است. این واحد در شمال باختر ورقه مرفولوژی برجسته ای را تشکیل داده در حالیکه در دیگر مناطق بشدت فرسایش یافته است. این واحد با دگرشیبی زاویه ای بر روی واحدهای M^m ، M^{cs} و E_6^{bl} قرار گرفته و واحدهای Q_1^{11} و Q_1^{12} بر روی آنها نشسته اند.

واحد PQ^{mc}

این واحد در پیرامون روستاهای غزازان و دستجرد رخنمون دارد. شامل مارن و مواد رسی برنگ کرم تا روشن همراه با میان لایه هایی از سنگ آهک است. این واحد بشدت خرد شده و درهم ریخته است و بصورت تپه ماهورهایی از فاصله دور قابل رویت است. بر روی واحد M^m جای می گیرد و واحد Q_1^{11} بر روی آن می نشیند.

۵-۱-۳-۵- واحدهای زمین شناختی کواترنری

این واحدها با نشانه های Q^{l1} ، Q^{l2} ، Q^e ، Q^c ، Q^m و Q^{cs} شناسانده شده اند.

واحد Q^{l1}

این واحد در برگیرنده تراس ها و پادگانه های آبرفتی بلند است.

واحد Q^{l2}

بگونه ای گسترده در مرکز و جنوب ورقه رخنمون دارد. در برگیرنده پادگانه های آبرفتی کم ارتفاع است.

واحد Q^e

در برگیرنده تپه های شنی با بلندای ناچیز است و در اثر تغییر سوی وزش باد، جهت حرکت این تپه ها نیز متفاوت است و بگونه ای گسترده در باختر و شمال کوه دو شاخ و در شمال یزدو رخنمون دارند.

واحد Q^c

بگونه ای گسترده در خاور و جنوب خاور ورقه رخنمون دارد. در برگیرنده گستره های رسی خشک شده و مسطح است که توسط ترکهای فراوان بریده شده اند. بخش سطحی آنها سفت شده است.

واحد Q^{mc}

در برگیرنده گستره های رسی نم دار و مسطح است. بخشهای سطحی آنها در مواردی پف کرده و توسط کانال های فراوان بریده شده است.

واحد Q^{cs}

این واحد بگونه ای گسترده در جنوب خاور عباس آباد و شمال کوه دو شاخ رخنمون دارد. در برگیرنده سفره های رسی همراه با سفره های نمکی روی آنها است.

۵-۱-۴- واحدهای کمپلکس افیولیتی

واحدهای افیولیتی بطور عمده در شمال خاور ورقه و بصورت برونزدهای تکتونیزه در شمال منطقه دیده می شوند. این مجموعه در واقع پایانی ترین بخش باختری مجموعه افیولیتی سبزوار است. این واحدها در قالب های mv و $s.h$ تشریح شده اند.

واحد sh

این واحد بگونه ای در شمال ورقه، در باختر روستای مسیح آباد رخنمون دارد. در برگیرنده سرپانتینیت، هارزبورژیت سرپانتینیتی شده و بگونه ای ناچیز و محلی همراه با گابرو دیوریت لایه ای و متاسوماتیت ها (لیسونیت و رودنگیت) است. در بررسی مقاطع میکروسکوپی، سرپانتینیت و هارزبورژیت سرپانتینی شده دارای بافتی توری مانند است و الیون و ارتوپیروکسن سرپانتینی شده همراه با کلریت و اکسید آهن و مقدار ناچیزی اسپینل دیده می شوند. گابرو دیوریت نیز دارای بافت یکسان دانه (*equigranular*) است و بیش از ۶۰٪ سنگ از هورنبلاند سبز و اوژیت و بقیه از پلاژیوکلاز (لابرادور - آندزین) پدید آمده است. این واحد بطور عمده بگونه راندگی بر روی واحد E_5 و گاهی با همبری تکتونیک در کنار واحدهای E_6^{lb} و M^{cs} جای گرفته است. واحد mv بر روی این واحد جای دارد.

واحد mv

این واحد بگونه ای محدود در شمال ورقه رخنمون دارد. در برگیرنده متاتراکی آندزیت - بازالت و متاتراکی آندزیت همراه با میان لایه های نازک و ناچیز توف آهکی قهوه ای رنگ است. در میکروسکوپ این سنگها دارای بافت میکروسکوپی پرفیریتیک با زمینه تراکیتی تا میکرولیتی جریانی است. دارای مقادیر ناهمسان از فنوکریست های الیون و اوژیت کم و بیش سرپانتینی و کلریتی و اکسیده شده و پلاژیوکلاز کم و بیش کلریتی شده است که در زمینه ای از الیون، پلاژیوکلاز، پیروکسن، کلریت و فلدسپات آکالن جای گرفته اند. بر پایه نتایج تجزیه شیمیایی یک نمونه، این سنگها در محدوده تراکی آندزیتی - بازالتی و موژآریتی جای می گیرد و گرایش آکالن دارند و تحت اشباع از سیلیس اند.

جدول (۱-۱): رخنمون‌های سنگی رسوبی، آذرین و دگرگونی در برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس‌آباد

سن	واحد	تیپ سنگها
پلوسن	رسوبی	کنگلومرا
میوسن	رسوبی	کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن
ائوسن - اولیگوسن	رسوبی	کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، رسوبات تبخیری
ائوسن	رسوبی - ولکانیکی	کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، توف، بازالت، تراکی بازالت، تراکی آندزیت، آندزیت بازالت، توف ریولینی، مگاپرفیری، توف داسیتی
کرتاسه	رسوبی	سنگ آهک ماسیو
ژوراسیک	رسوبی - ولکانیکی	کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، سنگ آهک و مارن همراه با میان لایه های آندزیت و بازالت دگرگون شده
قبل از ژوراسیک	کپلکس دگرگونی	واحدهای اولترامافیک سریاتیتی شده، گنایس (انواع مخلفی)، شیست (انواع گوناگون)، مرمرهای دولومیتی - آهکی و ماسه سنگ دگرگون شده

۵-۲- زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیک

نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس‌آباد در محدوده شمال خاوری پهنه ساختاری ایران مرکزی جای گرفته است. دیدگاه تنوع لیتولوژیکی، سنگ‌های این منطقه را می‌توان در سه دسته بزرگ فیولیتی در شمال، آتشفشانی و آتشفشانی - رسوبی ائوسن در مرکز و غرب، و دگرگونه در جنوب و جنوب باختری بخش کرد. کهن واحدهای سنگی منطقه در جنوب ورته در نزدیکی‌های چشمه سیر رخنمون دارند و در برگیرنده پاراگنیس‌ها با خاستگاه‌های گریواکی تا پلیتی و کوارتزی و ارتوگنیس‌ها همراه با دایک‌های اولترامافیک و گابرونی‌اند. همراه با این سنگ‌ها انواع شیست با درجه دگرگونی شیست سبز دیده می‌شوند. این سنگ‌ها را می‌توان بعنوان پی سنگ منطقه بشمار آورد. شواهد سنگ‌شناسی و پترولوژی نشان از ذوب بخشی پوسته در اثر جایگیری توده‌های گابرونی برخاسته از گوشته دارند، که دایک‌های بی‌شمار گابرونی و اولترامافیک آنها را بریده‌اند. سن دقیق سنگ‌مادر نخستین و زمان دگرگونی آنها مشخص نیست ولی همراه بودن قلوه‌هایی از این سنگها در کنگلومرای ژوراسیک زیرین در جنوب منطقه نشانه سن دگرگونی بیش از ژوراسیک این مجموعه است.

پیدایش نهشته های ژوراسیک و سپس دگرگونی قهقهرانی این سنگها و مجموعه دگرگونه کهن تر را می توان به جنبش های کوهزائی سیمرین پسن نسبت داد که پیامدهای آن وقفه و باز ایستادن نهشته گذاری نهشته های ژوراسیک زیرین (واحد ls) و نهشته های ژوراسیک میانی - بالائی (واحد l^1) بوده است. پیامدهای بعدی این جنبش ها نهشته شدن نهشته های کربناته اربیتولین دار واحد k^1) بوده است. عملکرد جنبش های کششی و پیدایش حوضه های باریک اقیانوسی سبب جایگیری مجموعه افیولیتی در کر تاسه شده است. در گامه های پایانی و آغازین سنوزوئیک فاز لارامید باعث بسته شدن حوضه های ژرف اقیانوسی و در هم ریختگی تکتونیکی ردیف های لیتوسفر اقیانوسی و تشکیل آمیزه افیولیتی را فراهم آورده است. بدنبال فاز فشارشی، انبساط پوسته در ائوسن سبب ایجاد شکستگی های کششی در دوره ائوسن و فوران های آتشفشانی بطور عمده بازیگ شده است. این تکاپو بطور عمده آلکالن بوده اند و در شرایطی بطور کلی، قاره ای تا کم عمق بیرون ریخته شده اند. فرآورده این تکاپو پیدایش حجم هایی شایان توجه از گدازه ها و سنگ های آذرآواری بوده است. آرامش نسبی این تکاپوها سبب نهشته شدن نهشته های آتشفشانی رسوبی (واحدهای E_3 و E_5) و یا باز ایستادن نهشته گذاری (بالای واحد E_2 در لوتسین و واحد E_6 ، به گمان در پایان لوتسین) شده است. جنبش های زمین ساختی آلیی پایانی در میوسن و پلیوسن سبب ایجاد تغییر در محیط رسوبگذاری و نهشته شدن نهشته های آواری مولاس و قاره ای و چین خوردگی و گسلس آنها شده است. حاصل عملکرد این جنبش ها، گدازه های تراکیتی پس از ائوسن نزدیکی های مزرعه سفید سنگ بوده است. گسل میامی در پایانی ترین گستره باختر ورقه، مهمترین عنصر ساختمانی است که در پایانی ترین گستره شمال ورقه بصورت پهنه ای گسل خورده، محدوده ورقه عباس آباد را نیز زیر تأثیر خود برده است. شکستگی های منطقه را می توان به سه دسته گروه بندی کرد:

- ۱- شکستگی های باروند شمال باختری - جنوب خاوری که بطور عمده گسل هایی عادی و یا راستا لغز هستند که عملکردهای راست گرد دارند و برخی چپ گرد بوده اند.
- ۲- شکستگی های باروند شمال خاوری - جنوب باختری و یا خاوری - باختری با مؤلفه های راست گرد و چپ گرد، و در مواردی (نظیر محدوده تاقدیس سیاه کوه) گسله های دسته نخست را قطع کرده اند. این شکستگی ها از مهم ترین گسل های منطقه اند و در شمال منطقه به صورت راندگی عمل کرده و سبب راندگی مجموعه

افیولیتی بر روی واحدهای اتوسن شده اند. در جنوب ورقه، همگام با جابجایی واحدهای دگرگونه، همبری تکتونیکی آنها را با واحدهای هم ارز ژوراسیک فراهم کرده اند.

این گسله ها در شمال منطقه، با زاویه کمی به گسل میامی می پیوندند. از گسل های نوع دوم می توان به گسل چاه حاجی در شمال، گسل سیاه کوه در مرکز و گسل چشمه سیر اشاره کرد.

۳- گسل های باروند شمال خاوری - جنوب باختری تا شمالی - جنوبی که عملکرد عادی یا معکوس دارند و مهم ترین آنها گسل کال آبدار است که سبب حذف یال خاوری تاقدیس کال آبدار شده است.

در این منطقه چین خوردگی های فراوان به صورت تاقدیس و ناودیس (که در مواردی پلانچ نیز دارند) دیده می شود که اندازه زاویه محور آنها با گسل میامی بسوی شمال کم می شود و به موازات نزدیک شدن به این گسل، تمایل موازی واضح تر می شود. چین خوردگی های محلی فراوانی نیز در منطقه دیده می شوند که محور آنها زاویه کمی با گسل های منطقه می سازد.

۵-۳- زمین شناسی اقتصادی

پتانسیل های اقتصادی منطقه عباس آباد، در برگیرنده نشانه ها و کانسارهایی است که می توان آنها را به انواع فلزی و غیر فلزی تقسیم کرد.

کانه های فلزی شامل مس و آهن و انواع غیر فلزی شامل منیزیت و زئولیت است.

مس (Cu)

وجود سرباره های مس در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد، نشانگر توجه کاوش گران فلز در این منطقه است. بطوریکه جهت نشان دادن محل تجمع این سرباره ها به توصیف دقیق تری دارد. در منطقه عباس آباد شاید بتوان دهها نشانه پراکنده مس را معرفی نمود اما تجمع رگچه های پر شده با ترکیبات مس بطور عمده در واحدهای E_6^{13} و E_6^{14} دیده می شوند. در جنوب تاقدیس میانگشت در شمال چاه گودال، در داخل واحد E_6^{1b} نیز در محدوده ای شایان توجه، انباشتگی هایی از کانه های مس بچشم می خورد. کانسارهای مس

در واحدهای E_6^{iv} و E_6^{13} در گذشته بهره برداری شده اند و بر پایه شنیده ها فعالیت های معدنی در سال ۱۳۵۹ پایان پذیرفته است.

کانسارهای عمده مس در منطقه عباس آباد، بطور عمده در معدن بزرگ، دامن جلا، حمامی (شمال خاوری عباس آباد) و در جنوب باختری عباس آباد، بطور عمده، در مناطق چغندر سر، قلعه، قلعه گریک و گورخون رخنمون دارند. بهره برداری از آنها به گذشته های دور بر می گردد، زیرا گواه آن تونل ها، کنده کاریها و حفاری های بی شمار در مناطق یاد شده است. وجود نشانه های فراوان و پراکنده مس، بصورت پرشدگی های ثانوی، سبب شده تا واحد E_6^{13} را بتوان بعنوان واحدی شایسته برای پی جوئیهای دقیق تر معدنی پیشنهاد کرد. در همه مناطق نامبرده شده کالکوزین کانی اصلی است و در مواردی با مالاکیت و کولین همراه است. در مواردی نیز همراه مجموعه یاد شده، منیتیت و هماتیت نیز دیده می شود که بطور عمده رگچه های سنگ میزبان را پر کرده اند. جهت کسب اطلاعات دقیق تر و بیشتر پیرامون این کانسارها می توان به گزارش تحت عنوان طرح اکتشاف مس در استان سمنان که بوسیله شرکت توسعه علوم زمین و توسط عابدیان و دری (۱۳۷۵) تدوین گردیده است مراجعه نمود.

آهن (Fe)

بصورت رگچه های پر شده با آلیژیست در درون واحد d و در باختر نازکوه دیده می شود و گمان می رود منشاء هیدروترمالی داشته باشد.

منیزیت (Mg)

در شمال عباس آباد، در درون واحد $s.t$ رگه ها و رگچه هایی از منیزیت به طول چند متر دیده شده که، در بیشتر کانی استخراج شده و تراشه های فراوانی در اطراف محل مورد نظر حفر شده است. منیزیت همراه با کلسیت اصلی بوده است که همراه با آن سرپانتین و مقدار ناچیزی تالک نیز دیده می شود.

زئولیت

بگونه ای پراکنده، در تمامی سنگهای آتشفشانی، گدازه ای و آذرآواری اتوسن منطقه دیده می شود ولی بیشترین تمرکز این کانی درون واحد E_6^{b1} بطور عمده در همبری این واحد

با واحد E_6^{12} است. این کانی بطور عمده از نوع ناتروولیت است و بگونه ای افشان و پراکنده دیده می شوند.

۶- بررسی رسوبات رودخانه‌ای در مناطق خشک

در بررسی رسوبات آبراهه‌ای در مناطق خشک شرایط آب و هوایی و ژئومرفولوژیکی خاصی حاکم است که باعث ناهمگنی ژئوشیمیایی محیط می‌گردند و در تفسیر نتایج این محیط‌ها نگران مزاحمت‌های حاصل از آن شرایط می‌باشیم. شرایطی که در بالا بحث شد عبارتند از ۲/:

الف - ناهمگنی در ریزش‌های جوی در مناطق خشک، که می‌تواند منشأ خطای ارزیابی پتانسیل معدنی این مناطق گردد. در این مناطق بخش قابل ملاحظه‌ای از ریزش‌های جوی، به صورت رگبارهای پراکنده صورت می‌پذیرد که ممکن است همه یک حوضه آبریز را با شدت یکسان نپوشاند. در این صورت فوقانی‌ترین رسوبات کف آبراهه بیشتر انعکس‌کننده ترکیب شیمیایی آن بخش از حوضه آبریز است که محصولات حاصل از فرسایش آن در آخرین فاز بارندگی از طریق چنین رگبارهایی به بخش‌های پایین‌تر حوضه حمل و روی رسوبات قبلی را پوشانده است. بدیهی است اگر چنین بخشی از حوضه آبریز محل توسعه‌ی هاله‌های ژئوشیمیایی اولیه باشد، آنومالی‌های ثانوی مشتق شده از آن‌ها قوی خواهند بود (زیرا مواد باطله کمتری با آن مخلوط می‌شود). ولی اگر چنین بخشی از حوضه آبریز، از مناطق عقیم (بدون هاله اولیه) باشد، که عموماً چنین است در این صورت شدت آنومالی‌ها در رسوبات سطحی حوضه آبریز کاهش یافته و ممکن است مقدار عنصر وابسته به کانی‌سازی تا حد مقدار آستانه‌ای و یا مقدار زمینه تنزل یابد.

ب - ناهمگنی در اندازه ذرات تخریبی که خود معلول تغییر مقدار شدت شستشوی شیمیایی (فرسایش شیمیایی) ذرات سازنده رسوب رودخانه‌ای از بخش‌های مرتفع حوضه آبریز به بخش‌های میانی و بخش‌های کم ارتفاع نزدیک دشت هاست. نتیجه چنین ناهمگنی احتمال ثبت آنومالی‌های ژئوشیمیایی در بخش‌های مرتفع‌تر با فرسایش مکانیکی شدیدتر (تحت شرایط یکسان) بیشتر می‌باشد.

ج - اختلاف در احتمال رقیق‌شدگی رسوبات حاصل از تخریب مناطق کانی‌سازی شده از

طریق اختلاط با رسوبات حاصل از فرسایش مناطق عقیم در دو بخش فوقانی و تحتانی یک حوضه آبریز نیز می‌تواند موجب خطا در ارزیابی مناطق امیدبخش گردد، بدیهی است احتمال چنین اختلاطی در بخش‌های فوقانی یک حوضه آبریز کمتر و در بخش‌های تحتانی آن بیشتر است.

برای برطرف کردن اثر سوء پدیده‌های فوق، به موازات بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای از روش‌های دیگر مانند برداشت نمونه‌های کانی سنگین، برداشت نمونه از زون مینرالیزه و زونهای آلتزه شده نیز اقدام گردید زیرا چنین پدیده‌هایی ممکن است نسبت به بعضی از فلزات کانسازی غنی‌شدگی نشان دهند و یا نشانه‌ای برای کانی‌سازی احتمالی باشند. در پروژه حاضر چنین اقدامات احتیاطی منظور گردیده است تا احتمال وقوع چنین مواردی به حداقل برسد. تنها مشکل حاضر عدم استقلال روش کانی سنگین نسبت به روش ژئوشیمیایی است، زیرا به علت محدودیتهای موجود نمونه‌های کانی سنگین فقط از محل توسعه آنومالی‌های ژئوشیمیایی (۲/۵٪ بالای جامعه) برداشت می‌شود. همان طوری که ذکر شد در پروژه حاضر علاوه بر بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای، برداشت نمونه‌های کانی سنگین، مینرالیزه (از زون‌های کانی‌سازی احتمالی) در برنامه قرار گرفته است تا از مقایسه نتایج حاصل از آنها بتوان به نتایج مناسبتری دست یافت.

۷- بررسی حوضه‌های آبریز

به منظور سهولت بخشیدن به طراحی محل نمونه‌ها و اجرای عملیات مربوطه لازم است در هر حوضه آبریز محدوده آن حوضه روی برگه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ منطقه تعیین و مشخص گردد. همچنین تعیین محدوده حوضه‌های آبریز بر روی هر برگه می‌تواند در تحلیل داده‌های مربوط به آن و محدود کردن مناطق آنومالی مفید واقع شود. در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس‌آباد یک حوضه آبریز بزرگ از قسمت غربی به بخش شرقی که کفه‌ای است وارد می‌شوند. حوضه آبریز دیگری در کنج شمال شرق نقشه وجود دارد. سایر حوضه‌های آبریز درون برگه شروع و پایان می‌یابند.

جهت سهولت در مشخص نمودن محل آنومالی‌های احتمالی، که پس از تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آنالیز نمونه‌ها به دست خواهد آمد، محدوده حوضه‌های آبریز در هر یک از برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ لازم است مورد بررسی قرار گیرد.

فصل دوم

نمونه برداری

(موضوع بند ۲ شرح خدمات)

۱- مقدمه

به منظور تشخیص آنومالیهای واقعی و تمیز انواعی که به نهشته های کانساری مرتبط می باشند از سایر انواع آن لازم است تا جزء ثابتی از رسوبات آبراهه ای (برای مثال جزء ۸۰- مش) و یا کانی سنگین (جزء ۲۰- مش) مورد آزمایش قرار گیرد. در مواردی که هاله های ثانوی اکسیدهای آهن و منگنز توسعه یافته اند، برداشت نمونه از چنین هاله هایی ممکن است موجب شدت بخشی به هاله های هیدرومرفیکی شود که در این صورت باید احتیاط های لازم جهت تفسیر اطلاعات بدست آمده صورت پذیرد. علاوه بر موارد فوق، در بررسی رسوبات آبراهه ای برداشت نمونه هایی همچون قطعات کانی سازی شده کف آبراهه، قطعات پوشیده شده از اکسیدهای آهن و منگنز، قطعات حاوی سیلیس برای آنالیز یک یا چند عنصر یا کانی خاص، می تواند مفید واقع شود. البته هر یک از محیط های نمونه برداری فوق تحت شرایط خاصی می تواند بیشتر مفید واقع شوند. عواملی که باید در این خصوص در نظر گرفته شوند شامل تیپ کانسار مورد انتظار، سنگ درونگیر، محیط تکتونیکی و دامنه سنی واحدهای زمین شناسی می باشد. از ترکیب نتایج بدست آمده از محیط های مختلف نمونه برداری در حوضه های آبریز، می توان به نتایج مناسبتری دست یافت. در پروژه حاضر نتایج حاصل از سه نوع بررسی با یکدیگر ترکیب و سپس مدل سازی شده اند و بدین دلیل نتایج نهایی بدست آمده چه در جهت مثبت و چه در جهت منفی می تواند معتبرتر باشد. کلیه نتایج بدست آمده از هر یک از روشهای فوق تشکیل یک سیستم اطلاعاتی با امکانات حذف و انتخاب مکرر مناطق امیدبخش را می دهد که براساس سازگاری و ناسازگاری خواص مشاهده شده در مدل انجام می پذیرد و از این رو امکان بروز خطاهای ناهنجار در آن کمتر است.

بطور کلی چگالی نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای، تابع دانسیته، آبراهه ها در حوضه آبریز است. برای مناطق نیمه معتدل و خشک مانند منطقه تحت پوشش پروژه

حاضر این مقدار می تواند یک نمونه برای هر ۱ تا چند کیلومتر مربع در نظر گرفته شود. در این برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰ با توجه به مساحت رخنمونها تعداد ۶۷۱ نمونه در نظر گرفته شده است که مساحت تحت پوشش یک نمونه تقریباً حدود ۴ کیلومتر مربع می باشد. برای استفاده بهینه از داده های حاصل از هر نمونه سعی شده است تا توزیع نمونه ها در نواحی کوهستانی حتی الامکان به روش مرکز ثقل حوضه های آبریز باشد. البته اینکه قطاع تحت پوشش هر نمونه وضعیت مناسبی برای تخمین شبکه ای داشته باشد نیز در انتخاب محل نمونه ها موثر بوده است.

۲- عوامل مؤثر در طراحی نمونه برداری (موضوع بند ۲-۱ شرح خدمات)

طراحی نمونه برداری طوری صورت گرفته است که ۶۷۱ نمونه این برکه حداکثر سازگاری را با روش مرکز ثقل داشته باشد (۳/). درجه مرکز ثقل را عواملی نظیر چینه شناسی، سنگ شناسی و تکنیک کنترل می کند. معمولاً در طراحی به روش مرکز ثقل چگالی نمونه برداری در اطراف توده های نفوذی و خروجی و نواحی مجاور آنها (کتناکت ها)، نواحی اطراف گسلها و تقاطع آنها، زونهای دگرسان شده بعد از ماگمایی و مناطقی که در بخش فوقانی توده های نفوذی نیمه عمیق قرار دارند (این توده ها از روی نقشه ژئوفیزیک هوایی مشخص می شوند) به علت پتانسیل معدنی بالاتر، از مقدار بالاتری برخوردار می باشند. معمولاً آبراهه هایی که بوسیله گسلهای عمیق مشخص شده به روش ژئوفیزیک هوایی، قطع می شوند، ۵۰۰ متر پائین تر از محل تلاقی آبراهه با گسل مورد نمونه برداری قرار می گیرند. در مواردی که آلتراسیونهای شدید مشاهده شده است، بخصوص در اطراف سنگهای نفوذی یا خروجی موجود در نواحی کم ارتفاع (این نواحی بیشترین مقدار آلتراسیون را چه از نظر وسعت و چه از نظر شدت نشان می دهند)، درجه مرکز ثقل آبراهه ها باید به طور محلی افزایش یابد. این امر به دلیل اهمیت چنین مناطقی می باشد. به دلیل فعال بودن پدیده رقیق شدگی و اثر سرشکن شدگی در حوضه های آبریز وسیع (با بیش از ۳۰ سر شاخه) و کاهش شدت آنومالیهای احتمالی در محل اتصال آبراهه ها به یکدیگر لازم است چنین حوضه های آبریزی بخصوص در مواردی که آبراهه سنگ بستر را قطع نمی کند به حوضه های کوچکتر تقسیم گردند. این امر موجب می گردد تا اختلاط رسوبات از آبراهه های مرتبط با کانی سازی احتمالی با آبراهه های بدون کانی سازی موجب تضعیف بیش از حد شدت آنومالیاها و ارزیابی

منفی آنها نگردد. به علاوه این امر موجب می‌گردد تا احتمال قطع سنگ بستر در آبراهه افزایش یابد و این امر خود موجب افزایش ارزش داده‌ها می‌گردد. علاوه بر عوامل فوق، یکی دیگر از عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری تقسیم یک حوضه آبریز بزرگ به حوضه‌های کوچکتر، احتمال وجود آلودگیهای ناشی از فعالیتهای کشاورزی در حاشیه رودخانه‌هایی است که نواحی با توپوگرافی آرام (قابل کشت) در اطراف آنها وجود داشته است. بدیهی است مصرف کودهای شیمیایی و سموم نباتی احتمال وجود آلودگی به عناصر کمیاب را در رسوبات پائین دست آنها افزایش می‌دهد. در چنین مواردی فقط مرکز ثقل بخشهای فوقانی آنها، که از آلودگی مصون می‌باشد، می‌تواند محاسبه گردد. محدوده مورد بررسی را از نظر توپوگرافی می‌توان به دو بخش شامل نواحی با ارتفاع متوسط ۱۵۰۰ متر تا ۱۰۰۰ متر و نواحی کم ارتفاع (کمتر از ۱۰۰۰ متر) تقسیم کرد.

۳- عملیات نمونه برداری (موضوع بند ۲-۲ شرح عملیات)

نظریه و روش تحت پوشش اکتشاف ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰، لازم است محیط‌های ثانوی تحت پوشش نمونه برداری قرار گیرند. اساس این مطالعات بر نحوه توزیع عناصر در هاله‌های ثانوی سطحی به خصوص رسوبات رودخانه‌ای و خاکها قرار دارد. در این بخش تنها به تشریح عملیات صحرائی در این پروژه اشاره می‌گردد. در خلال این عملیات ۱۵ اکیپ کارشناس در یک کمپ واقع در عباس آباد شرکت داشته‌اند. در این عملیات هر اکیپ عموماً دارای وسیله نقلیه مخصوص به خود، نقشه‌های توپوگرافی با محل نمونه‌های از پیش تعیین شده، نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ محل و دستگاه موقعیت یاب جغرافیایی (GPS) بوده است. هر نمونه ژئوشیمیایی متشکل از حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم جزء ۸۰- مش رسوبات آبراهه‌ای می‌باشد که پس از الک کردن رسوب خشک در محل، درون کیسه‌های پلاستیکی نوریخته شده و شماره‌گذاری گردیده است. لازم به تذکر است که در هر محلی که نمونه برداری می‌شد، در جایی که به آسانی بتوان آن را پیدا کرد و عوامل آب و هوایی نتواند روی آن تأثیر زیادی داشته باشد، شماره نمونه با رنگ روی سنگ نوشته می‌شد تا امکان کنترل محل وجود داشته باشد.

هر اکیپ نمونه برداری برای نمونه‌های برداشت شده، شماره مسلسل انتخاب و در کمپ با هماهنگی با اکیپ‌های دیگر شماره نمونه‌های خود را به یک سیستم شماره‌گذاری

واحد با شماره سریال منفرد تبدیل می‌نموده‌اند که روی نقشه نمونه برداری (۱:۱۰۰,۰۰۰) مشخص گردیده است. محل نمونه‌های برداشت شده به همراه شماره مسلسل نهایی در کمپ، بر روی یک نقشه واحد پیاده می‌شده است. نقاط نمونه برداری شده در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس‌آباد در نقشه شماره ۱ نشان داده شده است. راهنمای نقشه، علائم بکار رفته در نقشه را تعریف می‌کند. نمونه‌های برداشت شده (محل و شماره آن‌ها) در کمپ دوباره کنترل می‌شده است. این عمل از طریق مقایسه کردن با لیست‌هایی که قبلاً تهیه گردیده بود انجام می‌شده است. این کار یک مرتبه پس از حمل نمونه‌ها به کمپ و بطور روزانه انجام می‌شده و بار دیگر در خاتمه عملیات انجام گردیده است. لازم به توضیح است که ۶۷۱ نمونه در این برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ برداشت شده است. در شماره‌گذاری نمونه‌ها از یک کد پنج رقمی استفاده گردیده است. این کد متشکل از دو حرف و یک عدد حداکثر سه رقمی است. اولین حرف از سمت چپ هر کد معرف اولین حرف از برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مربوطه می‌باشد (حرف A برای عباس‌آباد) دومین حرف نمایانگر حرف اول برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مربوطه می‌باشد. هر برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شامل چهار برگه ۱:۵۰,۰۰۰ است که در این عملیات از حروف زیر برای مشخص کردن آنها استفاده شده است. برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس‌آباد: عباس‌آباد (AA)، میانداشت (AM)، غزازان (AG) و کوه دو شاخ (AK). در این برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ از ترکیبات دو حرفی فوق در اول کد پنج رقمی هر نمونه استفاده شده است. نمونه‌هایی که به حرف H ختم می‌شوند، معرف نمونه‌های کانی سنگین می‌باشند. نمونه‌هایی که به حرف M ختم می‌شوند معرف نمونه‌های مینرالیزه احتمالی می‌باشند که در مرحله کنترل آنومالی‌ها در محل مناطق آنومال برداشت شده‌اند.

۴- آماده‌سازی نمونه‌ها (موضوع بند ۳ شرح خدمات)

کلیه ۶۷۱ نمونه برداشت شده ژئوشیمیایی تحویل آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین گردید تا آماده‌سازی آنها صورت گیرد. وزن نمونه‌ها بیش از ۱۰۰ گرم بوده است و با توجه به این که قطر ذرات نمونه کمتر از ۸۰ مش بوده است حدود ۲۳۸۶۹ ذره در هر گرم آن موجود است. لذا تقسیم نمونه‌ها و برداشت زیر نمونه‌های آزمایشگاهی به وزن ۳۰۰ میلی‌گرم از آن با کمتر از ۸۰۰۰ ذره بدون خطا نمی‌باشد، زیرا دارای کمتر از ۱۰۰۰۰۰ ذره است. منشاء این خطا در احتمال وجود ناهمگنی بین ذره‌ای (ترکیبی) و درون ذره‌ای

(توزیعی) ذرات تشکیل دهنده نمونه است. بنابراین مناسب تر آن است که برای کاهش خطاهای احتمالی در جدایش یک زیر نمونه ۳۰۰ میلی گرمی از نمونه اصلی تعداد ذرات موجود در آن را از طریق خردایش افزایش دهیم.

اگر قطر ذرات نمونه را تا ۲۰۰- مش کاهش دهیم در هر گرم آن بیش از ۳۷۲۹۵۳ ذره موجود خواهد بود و بنابراین در برداشت زیر نمونه های ۳۰۰ میلی گرمی (که در آن بیش از ۱۰۰،۰۰۰ ذره وجود دارد) با خطای قابل قبولی روبرو خواهیم بود.

۵- آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی (موضوع بند ۴ شرح خدمات)

کلیه نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده پس از آماده سازی و تبدیل به ۲۰۰- مش، در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین برای ۲۰ عنصر مورد تجزیه قرار گرفته اند. لیست عناصر مورد تجزیه همراه با حد قابل ثبت آزمایشگاه در روش تجزیه به کار رفته در جدول (۱-۲) ارائه می گردد.

جدول (۱-۲): روش تجزیه عناصر نمونه‌های عباس‌آباد همراه با حد قابل ثبت آزمایشگاه
(مقادیر بر حسب گرم در تن است).

ردیف	عنصر	روش تجزیه	حد قابل ثبت	ردیف	عنصر	روش تجزیه	حد قابل ثبت
۱	Cu	اسپکترومتري نثري	۵	۱۱	Ti	اسپکترومتري نثري	۵۰۰
۲	Pb	اسپکترومتري نثري	۲	۱۲	Mn	اسپکترومتري نثري	۱۰۰
۳	Zn	اسپکترومتري نثري	۲۰	۱۳	Ba	اسپکترومتري نثري	۵۰
۴	Ag	اسپکترومتري نثري	۰/۰۵	۱۴	As	جذب ائمی	۱
۵	Sn	اسپکترومتري نثري	۲	۱۵	Sb	جذب ائمی	۰/۵
۶	B	اسپکترومتري نثري	۱۰	۱۶	Bi	جذب ائمی	۰/۱
۷	Co	اسپکترومتري نثري	۵	۱۷	Hg	جذب ائمی	۰/۰۵
۸	Ni	اسپکترومتري نثري	۵	۱۸	W	پلاروگرافي	۰/۵
۹	Cr	اسپکترومتري نثري	۲۰	۱۹	MnO	پلاروگرافي	۰/۵
۱۰	Be	اسپکترومتري نثري	۱	۲۰	Au ^(۱)	ابتدا نعلیظ سنجی بعد اسپکترومتري نثري	۰/۰۰۰۳

۱ - نمونه‌های دارای مقدار بیش از ۳۰ μppb طلا با روش جذب ائمی مجدداً مورد اندازه‌گیری قرار گرفته‌اند در ضمن وزن زیر نمونه‌های طلا ۱۰ گرم می‌باشد.

فصل سوم

نقش سنگ بستر

۱- جدایش جوامع سنگی (موضوع بند ۵ شرح خدمات)

یکی از اساسی ترین فرضهای لازم برای تحلیل صحیح مقدار متغیرها در جوامع ژئوشیمیائی، همگن بودن آنهاست (یک جامعه بودن) و هرگونه انحراف در صحت چنین فرضی می تواند کم و بیش موجب انحرافات در تحلیل داده ها گردد و نهایتاً به نتایج ناصحیحی منجر شود. یکی از متغیرهای محیطهای سطحی که می تواند موجب ناهمگنی در جامعه ژئوشیمیائی گردد، نوع سنگ بستر رخنموندار است که نقش منشأ را برای رسوبات حاصل از فرسایش آنها بازی می کند. از آنجا که تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات آبراهه ای می تواند زیاد باشد و از طرفی مقادیر زمینه عناصر مورد بررسی در این سنگها تا چندین برابر ممکن است تغییر کند، بنابراین بنظر می رسد تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات، بنظر می رسد یکی از مهمترین عوامل ایجاد ناهمگنی در جامعه نمونه های ژئوشیمیائی باشد. بدین لحاظ در این گزارش سعی شده تا پردازش داده ها برای جوامع مختلف نمونه های ژئوشیمیائی، صورت پذیرد. از آنجا که هر رسوب آبراهه ای فقط از سنگهای بالا دست مشتق می شود، تقسیم بندی این جوامع براساس نوع یا انواع سنگ بسترهای رخنموندار موجود در بخش بالا دست محل هر نمونه صورت پذیرفته است. با توجه به نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ منطقه مورد بررسی و موقعیت هر نمونه، کل جامعه نمونه های مورد بحث در این برگه به زیر جوامع زیر تقسیم شده است:

۱-۱- رده بندی نمونه ها براساس تعداد سنگ های بالادست

(موضوع بند ۵-۱ شرح خدمات)

در زیر رده بندی نمونه های برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد بر حسب تعداد سنگ بالا

دست، آورده شده است:

- الف - زیر جامعه تک سنگی: ۱۳۹ نمونه (شامل ۸ تیپ سنگ مختلف)
 ب - زیر جامعه دو سنگی: ۱۶۶ نمونه (شامل ۱۴ تیپ مجموعه دو سنگی)
 ج - زیر جامعه سه سنگی: ۸۴ نمونه (شامل ۱۵ تیپ مجموعه سه سنگی)
 د - زیر جامعه بیش از سه سنگی: ۹۷ نمونه (شامل ۱۲ تیپ مجموعه چهار سنگی و پنج سنگی)

ه - زیر جامعه نمونه های آبرفتی: ۱۸۵ نمونه

زیر جامعه تک سنگی شامل آن دسته از نمونه های ژئوشیمیایی است که در بالادست محل برداشت نمونه در حوضه آبریز مربوطه، فقط یک نوع سنگ بستر رخنمون داشته است. عبارت دیگر منشأ این رسوبات آبراهه ای فقط یک نوع سنگ است. زیر جامعه دو سنگی از مجموع نمونه های ژئوشیمیایی تشکیل یافته است که در بالادست محل برداشت آنها، دو نوع سنگ بستر در حوضه آبریز مربوطه رخنمون داشته است. زیر جامعه سه سنگی از مجموع نمونه های ژئوشیمیایی تشکیل یافته است که در بالادست محل برداشت آنها، سه نوع سنگ بستر در حوضه آبریز مربوطه رخنمون داشته است. در زیر جامعه بیش از سه سنگی تعداد جوامع سنگی رخنمون دار در بالادست محل یک نمونه حداکثر به عدد پنج می رسد. لازم به توضیح است علت این که تعداد سنگ بسترهای رخنمون دار در بالادست محل بعضی از نمونه ها حتی به عدد پنج رسیده است این است که این نمونه ها از رودخانه های اصلی برداشت شده اند که وسیع بوده و دارای سرشاخه های زیادی هستند. زیر جامعه نمونه های آبرفتی شامل آن دسته از نمونه های ژئوشیمیایی است که از آبرفت ها یا از آبراهه هایی که در محل برداشت نمونه کم عمق بوده و سنگ بستر را قطع ننموده اند برداشت شده اند.

۱-۲- رده بندی نمونه ها براساس نوع سنگ های بالادست

(موضوع بند ۵-۲ شرح خدمات)

تقسیم بندی براساس نوع سنگ بالادست هر نمونه در حوضه های آبریز در پردازش داده ها از آن جهت اهمیت دارد که به ما اجازه می دهد تا در هنگام محاسبه مقدار زمینه و حد آستانه ای برای هر محیط مشابه از نقطه نظر سنگ بالادست هر نمونه که نقش منشأ آنها را به عهده دارد به طور جداگانه عمل کرده و از این طریق به درجه همگنی جامعه مورد بررسی کمک شود. از آن جا که مقدار هر عنصر در نمونه برداری، دو مؤلفه سنزنتیک (مرتبط با پدیده های

سنگ زایی) و اپی ژنتیک (مرتبط با پدیده های کانی سازی) را دارا می باشد، از این طریق می توان به خشی سازی اثر مؤلفه سنژنتیک کمک کرد. علائم اختصاری به کار برده شده برای تعیین جنس سنگ ها براساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد بوده و معادل آن ها در جدول (۱-۳) آورده شده است.

جدول (۱-۳): علائم اختصاری و خلاصه سازی مرحله اول نوع سنگ های بالا دست نمونه های

ژئوشیمیایی برداشت شده از رسوبات آبراهه ای در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد

علائم انتخاب شده	توصیف واحدهای سنگی نقشه	علائم واحدهای سنگی در نقشه
METFEL	گنایس (گرانیتی، آلکالی فلدسپات، گرانودیوریتی، آپلیتی، گرانوفیریک)	g
METSCH	شیست (میکاشیست، گروناشیست)، ماسه سنگ دگرگون شده	gm, qg, sm, ss
METCAR	دولومیت ها، سنگ آهکهای مرمری شده	dl, dq
SS	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، سلیستون	$M^{cs}, PL^c, J^s, Eo^s,$ $E_6^c, E_6^{bt}, Eoc, E_5$
SLIM	سنگ آهک و دولومیت ماسیو، مارن و ماسه های گچ دار	$E_6^{L1}, J^L, K^L, E_6^{L2},$ $E_6^{ms}, Eo^{ss}, Eo^{ms},$ PQ^{mc}, Eo^s, M^m
VOLSAT	بازالت، تراکی بازالت، آندزیت، آندزیت بازالت، توف، ریولیت، گدازه و سنگهای مگمافریری، البوین، بازالت و گدازه های پیکرنی	$E_2, E_4, E_5^v, E_6^{L1},$ $E_6^{bt}, E_6^{L2}, E_6^{ob},$ $E_6^{b2}, E_6^{L3}, mv, tr$
VOLCLS	توف (بازالتی و تراکی بازالتی)، گدازه و برش ولکانوکلاستیک توف (ریولیتی، آهکی، ماسه ای)	$E_6^{br}, E_6^{lv}, E_6^{vb},$ E_6^{lb}, E_6^{gb}, E_1
VOLACD	توف داسیتی، گدازه تراکی آندزیت، توف ریولیتی، توف فروژن	$E_3, E_5^t, E_5^r, E_6^{bt},$ $E_6^{ts}, E_6^{rt}, E_6^{L4},$ E_6^{ft}, E_6^{L3}
ULT	هارزیورگیت، سیمانیت، پیروکسنیت	ud, gd, sh

شکل (۱-۳) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه های ژئوشیمیایی را براساس تعداد سنگ بالادست آنها برای برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد نشان می دهد، چنانچه ملاحظه می شود حدود نیمی از نمونه های برداشت شده دارای یک نوع سنگ بالادست است که این امر معرف آن است که به ظاهر یک همگنی لیتولوژیکی در منطقه ای که آبراهه ها چندان طولی نبوده اند، وجود دارد. حدود یک چهارم نمونه ها دو سنگی است یعنی در بالادست نمونه دو سنگ مختلف رخنمون دارد و بالاخره بقیه نمونه ها دارای بیش از دو نوع سنگ بالادست می باشند. شکل (۲-۳) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه های تک سنگی را با نمایش نوع سنگ بالادست آنها برای برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد نشان می دهد. چنانچه ملاحظه می گردد در بین جوامع تک سنگی واحد لیتولوژیکی *VOLCLS* (توف، گدازه و برش ولکانوکلاستیک) از سایر واحدها گسترش بیشتری دارد و حدود یک ۳۹٪ از آنها را تشکیل می دهد. بعد از آن واحد لیتولوژیکی *SLIM* (شامل سنگ آهک و دولومیت ماسیو، مارن و ماسه های گچ دار) از سایر واحدها گسترش بیشتری دارد و حدود ۲۶٪ از آنها را تشکیل می دهد. بعد از آن واحد لیتولوژیکی *SS* (شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل) از سایر واحدها گسترش بیشتری دارد و حدود ۲۲٪ از آنها را تشکیل می دهد. کمترین گسترش را واحدهای *METSCH* (شامل شیست، میکاشیست، گروناشیست و ماسه سنگ دگرگون شده) دارا می باشد.

شکل (۳-۳) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه های وابسته به محیط های دو سنگی را (با نمایش نوع سنگ بالادست آن ها) برای این برگه نشان می دهد. چنانچه ملاحظه می گردد جامعه دو سنگی *VOLCLS-VOLSAT* (شامل بازالت، تراکی بازالت، آندزیت، آندزی بازالت، توف، ریولیت، گدازه و سنگهای مگاپورفیری می باشد) بیشترین گسترش (۵۹٪ جامعه دو سنگی) و بعد از آن جامعه دو سنگی *VOLSAT - VOLACD* (شامل ماسه سنگ، شیل، توف، سنگ آهک، گدازه تراکی آندزیت، سیلستون و برش می باشد) بیشترین گسترش را دارد. جوامع دو سنگی *MESCH - METFEL* (گنایس، شیست و ماسه سنگ دگرگون شده)، *SLIM-SS* (سنگ آهک، دولومیت، مارن، کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل)، *ULT-VOLCLS* (هارزبورگیت، سرپانتیت، پیروکسنیت، توف، گدازه و برش ولکانوکلاستیک) و *ULT - VOLSAT* (هارزبورگیت، سرپانتیت، پیروکسنیت، بازالت، تراکی بازالت، آندزیت، آندزی بازالت، توف، ریولیت، گدازه و سنگهای مگاپورفیری) کمترین گسترش را دارا می باشند.

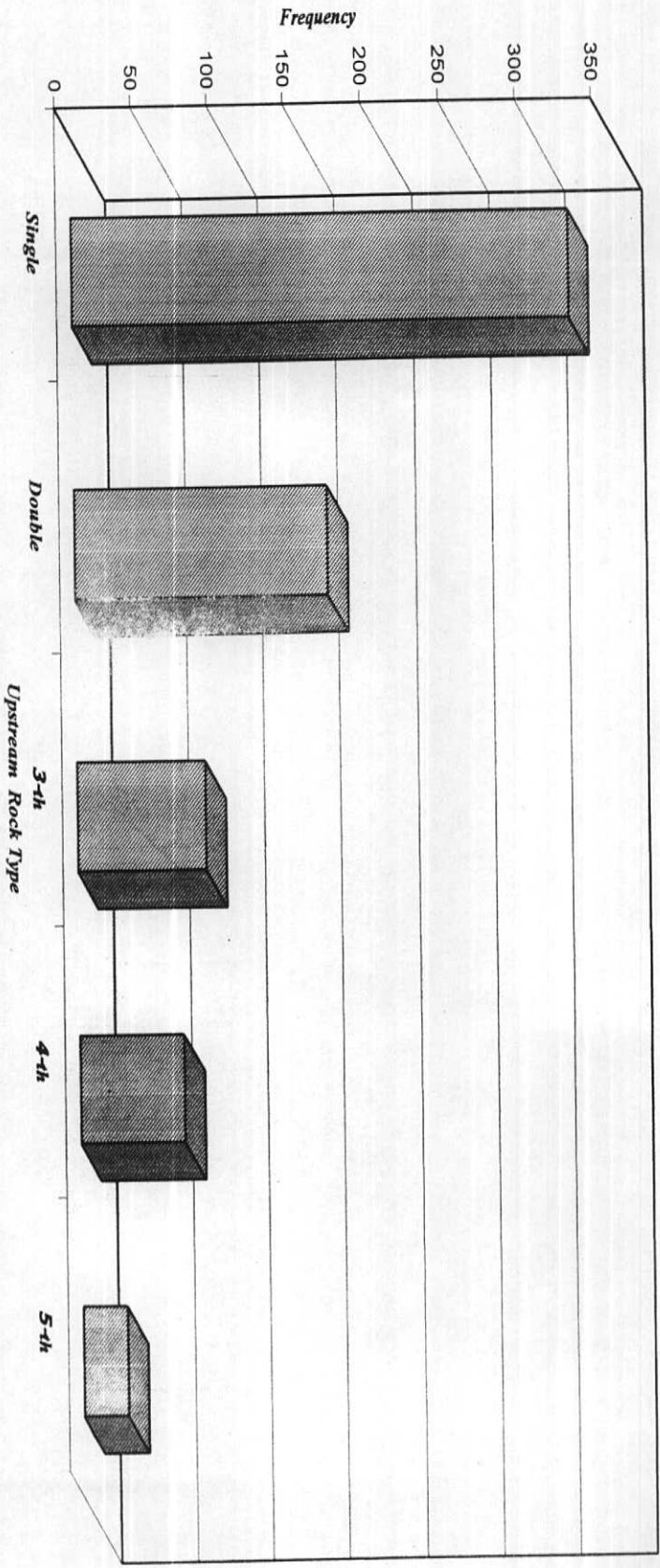


Fig. (3-1) : Histogram of Distribution of the Total Rock Types for the Stream Sediment Samples in Abas abad 1: 100,000 sheet .

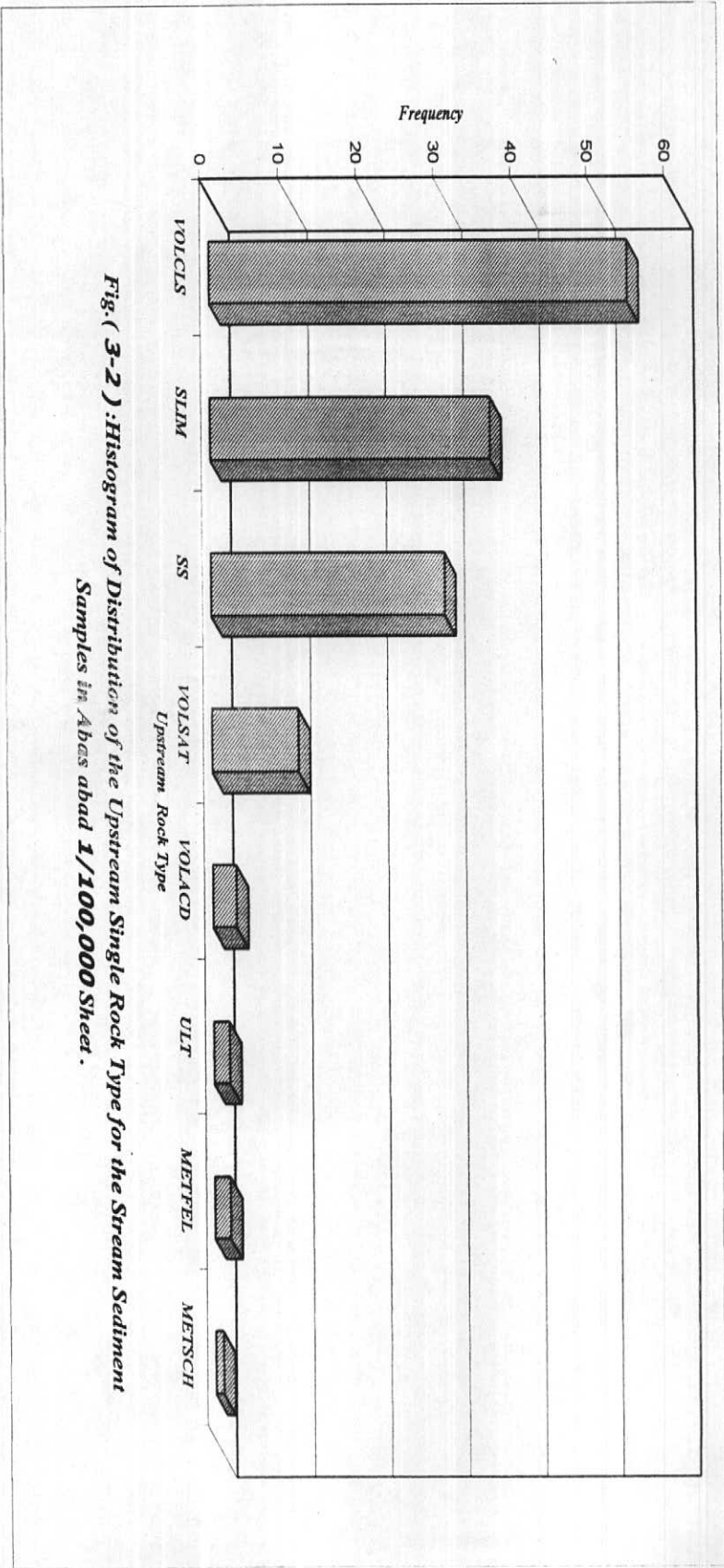


Fig (3-2) : Histogram of Distribution of the Upstream Single Rock Type for the Stream Sediment Samples in Abas abad 1/100,000 Sheet .

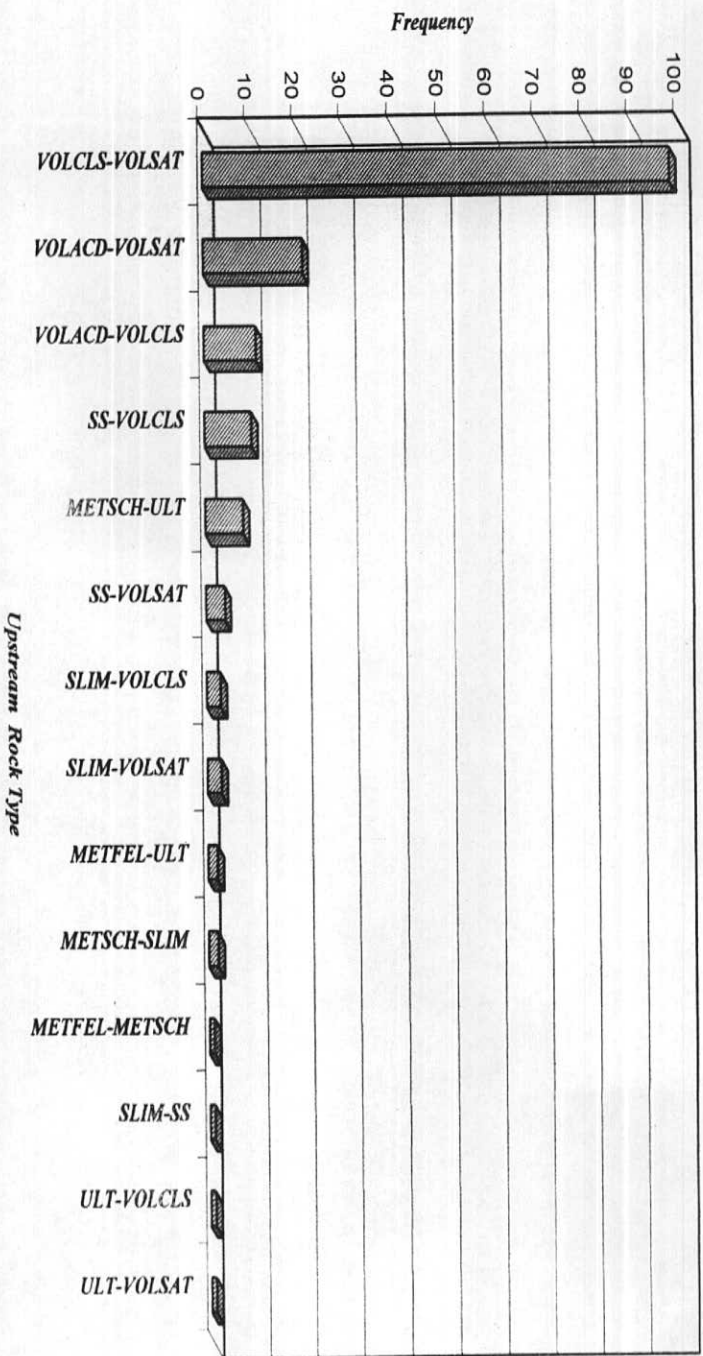


Fig. (3-3) : Histogram of Distribution of the Upstream Double Rock Types for the Stream Sediment Samples in Abas abad 1/100,000 Sheet.

۲- نقش سنگ بستر در ارزیابی مقدار زمینه و حد آستانه‌ای

۲-۱- نقش سنگ بستر در ایجاد آنومالیهای کاذب

از آنجا که مقدار اندازه‌گیری شده هر عنصر در سنگ و یا رسوب آبراهه را می‌توان به دو مؤلفه سنژتیک (وابسته به زایش سنگ) و اپی ژتیک (وابسته به کانی‌سازی احتمالی) تقسیم کرد، لذا بعضی از آنومالیهای ژئوشیمیایی در ارتباط با کانی‌سازی نبوده، بلکه تغییرات لیتولوژی آنها را ایجاد می‌کند. عناصری که با سنگهای مافیک و اولترامافیک بیشتر همراه می‌باشند و مولفه‌های سنژتیک بزرگتری دارند و از این رو ممکن است آنومالیهای دروغین ایجاد کنند، شامل Co ، Cr و Ni می‌باشند که به صورت محلول جامد در کانی‌های سازنده سنگ مانند اولیوین و ارتوپیروکسن جای می‌گیرند.

در مورد سنگهای رسوبی باید توجه داشت که در حوضه‌های آبریز دو نوع سنگ رسوبی ایجاد مشکل می‌کنند. یکی سنگهای آهکی و دولومیتی است که در آنها جزء کانی سنگین ممکن است از باریت، سلسین و آپاتیت غنی باشد در حالیکه سایر کانیهای سنگین آنقدر کم یافت می‌شوند که ممکن است درورد استفاده‌ای نداشته باشند. مورد دوم شیلها هستند که آنقدر مقدار زمینه تعداد زیادی از عناصر کانسازی بالاست و در نتیجه پتانسیل زیادی برای تولید آنومالیهای دروغین دارند.

۲-۲- تغییرپذیری سنگ بستر بالادست

از آنجا که طبق شرح خدمات می‌بایستی سنگ بستر رخنمون دار واقع در بالادست نمونه‌های برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای در محدوده هر یک از برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ مورد بررسی قرار گیرد، به تفکیک نوع سنگها در مسیر آبراهه‌های بالادست در حوضه آبریز، مطابق آنچه که در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس‌آباد گزارش گردیده است، اقدام گردید. تفکیک نوع سنگ‌ها در مسیر آبراهه‌ها موجب می‌گردد تا نمونه‌های متعلق به هر جامعه از سنگ‌های بالادست در حد امکان همگن و از نظر آماری امکان بررسی آنها تحت عنوان یک جامعه بوجود آید. البته یک امکان نیز وجود دارد که از طریق آنالیز فاکتوری بتوان اثرات نامطلوب سنگ بالادست را خنثی کرد ولی ترجیح داده می‌شود که جدایش جوامع سنگی و خنثی‌سازی اثر سنگ بالادست که همان مؤلفه سنژتیک تغییرپذیری است از طریق نقشه‌های زمین‌شناسی انجام گردد تا امکان کنترل آن با روشهای فاکتوری فراهم گردد.

۲-۳- بررسی مقادیر کلارک سنگهای رخنموندار در منطقه

(موضوع بند ۵-۳ شرح خدمات)

تیپ سنگهای موجود در منطقه تحت پوشش در دو مرحله مورد مشابه سازی قرار گرفته اند. در مرحله اول عمدتاً عامل زمانی مؤثر نمی باشد. بدین معنی که اگر سنگ بالادست رخنمون دار در آبراهه از جنس آهک است، این که آهک متعلق به پالئوزوئیک و یا کرتاسه باشد، اثری در طبقه بندی نداشته و هر دو بعنوان یک جامعه سنگ بالادست مورد بررسی قرار می گیرند. علت آنکه گاهی نمی توان تفکیکهای زمانی روی سنگهای مشابه انجام داد آن است که در نهایت تعداد جوامع سنگی بالادست آنقدر افزایش خواهد یافت که در هر جامعه فقط چند نمونه ممکن است یافت شود که تحلیل آماری روی آنها خطای بیشتری تولید خواهد کرد و این امر موجب کاهش شدید دقت تخمینهای بعدی خواهد شد.

مرحله دوم شامل نسبت دادن هر یک از کلاسههای فوق به رده معینی از سنگهای آذرین، دگرگونی و یا رسوبی است که حتی الامکان داده های جهانی آنها مورد مطالعه قرار گرفته و در دسترس می باشد. جدول (۲-۳) نتایج این کار را نشان می دهد.

جدول (۳-۳) مقدار فراوانی عناصر مورد بررسی را در تیپ سنگ مسوی و در چهار تیپ سنگ آذرین با گسترش نسبتاً زیاد در منطقه نشان می دهد. ستون آخر این جدول برای هر عنصر معین نسبت مقدار حداکثر به حداقل مقادیر کلارک را نشان می دهد. از این نقطه نظر، اکثر عناصر نسبت به سنگ بستر رخنمون دار در حوضه آبریز، حساسیت نشان می دهند. بیشترین حساسیت از آن باریوم با ضریب ۲۱۰۰ (ماکزیمم مقدار آن در سنگهای فلسیک و حداقل آن در سنگهای اولترامافیک است) و سپس کبالت (۱۵۰۰)، نیکل (۱۰۰۰)، کروم (۱۶۰)، مس (۸۷)، بر (۳۳/۳)، آنتیموان (۳۰)، تنگستن (۲۲) و سرب (۲۰) می باشد. حداقل تغییرپذیری را عنصر جیوه (با ضریب ۱/۶۶) نشان می دهد. این ارقام نشان می دهند که مقدار یک عنصر در حوضه آبریز، تا آنجایی که به لیتولوژی حوضه آبریز مربوط می شود، بشدت تغییرپذیر بوده و بدون نرمالایز کردن مقدار عنصر نسبت به جنس سنگهای بالادست در حوضه آبریز، امکان دستیابی به یک جامعه همگن که بتوان براساس آن مقادیر زمینه، حد آستانه ای و آنومالی را در آنها مشخص نمود، غیر ممکن می باشد.

جدول (۲-۳): خلاصه شده سنگهای رخنمون دار در حوضه های آبریز در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰
عباس آباد

نوع سنگ	سکانس
سنگ آهک	سنگهای رسوبی
کنگومرا	
ماسه سنگ، ماسه سنگ گچ دار	
شیل	
مارن	
سیلتسون	
فلسپیک: ریولیت	سنگهای آذرین
حد واسط: آندزیت، آندزیت مگاپرفیری	
حد واسط - مافیک: تراکی بازالت، آندزیت بازالت	
مافیک: بازالت	
اولترامافیک: هارزیورگیت، سرپانتینیت، پروکسپت	سنگهای دگرگونی
گنایس (گرانیتی، آلکالی فلدسپات، گرانودیوریتی، آپلیتی، گرانوفیریک)	
شیست (میکاشیست، گروناشیست)	
ماسه سنگ دگرگون شده	
دولومیت، سنگ آهک مرمر شده	سنگهای آذرآواری
توف بازالتی - توف ریولیتی، توف تراکی بازالتی، برش ولکانوکلاستیک	
توف ماسه ای	ولکانیک رسوبی
توف آهکی	

جدول (۳-۳): مقادیر کلرک و نسبت Max/Min مقادیر کلرک در سنگهای رخنمون دار برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ عباس آباد

variable	sedimentary Rocks			Igneous Rocks				Max/Min
	limstone and Dolomite	shale (schist)	Sandstone	Acidic	Intermediate	Basic	Ultrabasic	
Ag (ppm)	0.0n	0.07	0.0n	0.04	0.07	0.11	0.06	2.75
As (ppm)	1	13	1	1.5	2	2	1	13
Au (ppb)	-	-	-	0.8	2.8	3.6	6	7.5
B (ppm)	20	100	35	15	9	5	3	33.33
Ba (ppm)	10	580	-	840	380	330	0.4	2100
Be (ppm)	0.n	3	0.n	3.5	1.8	0.4	0.2	17.5
Bi (ppm)	-	-	-	0.01	0.008	0.007	0.001	10
Co (ppm)	0.1	19	0.3	1	9	48	150	1500
Cr (ppm)	11	90	35	10	55	170	1600	160
Cu (ppm)	4	45	1	10	40	87	10	87
Hg (ppb)	45	66	74	67	75	65	64	1.67
Mn (ppm)	400	800	400	400	1200	1200	1000	3
Mo (ppm)	0.4	2.6	0.2	1.3	1.1	1.5	0.3	13
Ni (ppm)	2	68	2	4.5	50	130	2000	1000
Pb (ppm)	9	20	7	19	12	6	1	20
Sb (ppm)	20	150	n	20	20	20	10	30
Sn (ppm)	0.n	6	0.n	3	1.6	1.5	0.5	12
Ti (ppm)	1200	3800	3000	1700	6000	8000	3500	6.67
W (ppm)	0.6	1.8	1.6	2.2	1.2	0.7	0.1	22
Zn (ppm)	20	95	16	39	75	105	50	6.56

فصل چهارم

پردازش داده‌ها

(موضوع بند ۶ شرح خدمات)

۱- مقدمه

نحوه پردازش داده‌ها در این پروژه به ترتیب زیر بوده است: ابتدا داده‌های حاصل از آنالیز شیمیائی رسوبات آبراهه‌ای در یک بانک اطلاعاتی وارد گردید. (این داده‌ها پس از اخذ، از طریق تایپ کامپیوتری و قرائت دوبل و کنترل خطاهای مربوطه در بانک اطلاعاتی وارد گردید). علاوه بر داده‌های ژئوشیمیایی، شماره نمونه، اطلاعات لیتولوژی (بر مبنای نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین‌شناسی عباس‌آباد) مربوط به سنگهای بالادست هر نمونه نیز در بانک داده‌ها ذخیره شده است. داده‌های خام مذکور در جدول ۱ ضمیمه (بر روی CD) آورده شده است.

بعد از این مرحله برای بخشی از داده‌ها، که به صورت سنسورد گزارش شده بود مقادیر جانشینی محاسبه و جایگزین مقادیر سنسورد گردید (جدول ۴-۲). در مرحله بعدی برای هر کدام از جوامع سنگی تعیین شده بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس‌آباد که دارای بیش از ۷ نمونه بوده‌اند، و نیز جوامعی که از طریق آنالیز کلاستر تفکیک شده‌اند ضرایب غنی‌شدگی محاسبه گردید و در نهایت جامعه کلی ضرایب غنی‌شدگی از اختلاط جوامع مذکور تشکیل شد و این جامعه کلی برای انجام عملیات آماری و رسم نقشه‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

۲- پردازش داده‌های سنسورد (موضوع بند ۶-۱ شرح خدمات)

داده‌های ژئوشیمیایی معمولاً دارای مقادیر سنسورد هستند. یک مقدار سنسورد، داده‌ای است که بصورت کوچکتر و یا بزرگتر از یک مقدار معین گزارش می‌شود. برای داده‌های ژئوشیمیایی، مقدار سنسورد بطور تیبیک در حد قابل ثبت آنالیزهای شیمیایی قرار

دارد. داده‌های سنسورد زمانی ایجاد می‌شوند که یا تکنیکهای آنالیز شیمیایی برای ثبت مقادیر کوچک یک عنصر باندازه کافی حساس نیستند و یا تکنیک‌ها بسیار حساس بوده و قابلیت ثبت تمرکزهای بالای عناصر را در نمونه‌ها ندارد. داده‌های سنسورد در کار آنالیزهای آماری اختلال ایجاد می‌نمایند، چرا که اغلب تکنیکهای آماری مهم نیازمند یک مجموعه کامل از داده‌های غیر سنسورد می‌باشند. در مورد تخمین مقادیر سنسورد روشهای مختلفی بکار می‌رود. از جمله این روشها قرار دادن $\frac{3}{4}$ حد قابل ثبت برای مقادیر کوچکتر از حد قابل ثبت $\frac{4}{3}$ و $\frac{4}{3}$ حد بالایی برای مقادیر بزرگتر از حد قابل ثبت می‌باشد. در بعضی موارد بجای این مقادیر عدد صفر قرار می‌دهند. مسئله‌ای که تصمیم‌گیرنده با آن مواجه است آن است که چه درصدی از جانشینی‌ها، بدون ایجاد خطاهای معنی‌دار، قابل توجیه است؟ در اینجا یک روش علمی برای تعیین مقدار جانشینی را نشان می‌دهیم. فرض بر این است که مقدار جانشینی باید برابر باشد با میانگین مقادیر واقعی داده‌هایی که به صورت سنسورد گزارش شده است. در این پروژه روش بیشترین درست‌نمایی جهت تخمین این میانگین استفاده شده است.

گرایش داده‌های ژئوشیمیایی به پیروی از توزیع لاگ نرمال امری شناخته شده است. در حقیقت این روش شامل تخمین میانگین جامعه لاگ نرمال با استفاده از روش بیشترین درست‌نمایی است. سپس این میانگین تخمینی، برای محاسبه یک مقدار جانشینی تخمینی برای مقادیر سنسورد بکار می‌رود. برای روشن شدن بحث، ما چند عبارت و علائم مربوطه را بکار می‌بریم. در اینجا غلظت بوسیله X و حد قابل ثبت یا نقطه سنسورد بوسیله X_d نمایش داده می‌شود. مقدار جانشینی X_r عددی است که باید جانشین هر مقدار سنسورد گردد. فاکتور جانشینی R_x نسبت مقدار جانشینی به حد قابل ثبت برای یک عنصر مشخص است:

$$R_x \equiv \frac{X_r}{X_d} \quad (1)$$

بعنوان مثال $\frac{3}{4}$ یک فاکتور جانشینی و $\frac{3}{4}$ حد قابل ثبت، مقدار جانشینی مربوطه است. پس از تعیین اینکه لگاریتم غلظتها توزیع نرمالتری نسبت به داده‌های اولیه دارند، داده‌ها را برای عناصر انتخاب شده به Log_{10} تبدیل می‌کنیم. تبدیلات بین داده‌های لگاریتمی (Y) و داده‌های اولیه (X) بصورت زیر است:

$$Y = \text{Log}_{10} X, X = 10^Y \quad (2)$$

$$X_r = 10^{Y_r}, Y_r = \text{Log}_{10} X_r, \text{ برای مقدار جانشینی } X_r \quad (۳)$$

$$X_d = 10^{Y_d}, Y_d = \text{Log}_{10} X_d, \text{ و برای حد قابل ثبت } X_d \quad (۴)$$

گرفتن لگاریتم از طرفین معادله (۱) فاکتور جانشینی تبدیل شده r_y را بدست می دهد:

$$r_y \equiv \text{Log}_{10} x_r - \text{Log}_{10} x_d = y_r - y_d, r_x = 10^{r_y} \quad (۵)$$

تبدیلات مختلف دیگری نیز می تواند به جای Log_{10} بکار رود ولی در اینجا بعلت سهولت در محاسبه و مزیت آن نسبت به روشهای جانشینی ساده قرار دادی از آن استفاده شده است. از روش بیشترین درستنمایی کوهن (Cohen) جهت تخمین میانگین واقعی مجموعه داده‌ها استفاده کرده و سپس از نتیجه آن برای تخمین میانگین واقعی داده‌های سنسورد استفاده می شود. با استفاده از این روش میانگین کل مجموعه داده‌ها (μ) و میانگین داده‌های غیر سنسورد (μ_u) تخمین زده می شود. حاصلضرب میانگین کل مجموعه داده‌ها (μ) در کل تعداد نمونه‌ها (n)، برابر است با حاصلضرب میانگین داده‌های سنسورد (μ_q)، که نامشخص است، در تعداد نمونه‌های سنسورد (n_q)، به علاوه حاصلضرب میانگین داده‌های غیر سنسورد (μ_u)، که مشخص است، در تعداد نمونه‌های غیر سنسورد (n_u) یعنی:

$$n\mu = n_q \mu_q + n_u \mu_u \quad (۶)$$

از حل معادله فوق مقدار μ_q که تخمینی برای میانگین داده‌های سنسورد می باشد، بصورت زیر بدست می آید:

$$\mu_q = \frac{n\mu - n_u \mu_u}{n_q} \quad (۷)$$

فرض اولیه ما این بوده است که میانگین تخمینی داده‌های سنسورد بهترین مقدار جانشینی می باشد یعنی:

$$y_r = \mu_q \quad (۸)$$

با استفاده از معادله (۳) و جایگزینی مقادیر با واحد اصلی آنها خواهیم داشت:

$$X_r = 10^{\mu_q} \quad (۹)$$

تنها مجهول در معادله (۷) مقدار μ است که با استفاده از روش بیشترین درستنمایی کوهن بدست می آید. در این محاسبات N تعداد کل داده‌ها، n تعداد داده‌های غیر سنسورد و x_0 حد قابل ثبت و یا مقدار سنسورد می باشد. مقدار میانگین کل و واریانس کل از روابط زیر

محاسبه می‌شود:

$$\mu = x - \lambda(x - x_0) \quad (10)$$

$$\sigma^2 = S^2 + \lambda(x - x_0)^2 \quad (11)$$

در معادلات بالا x و S^2 به ترتیب میانگین و پراش داده‌های غیر سنسورد هستند و λ تابع تخمینی کمکی است که از جدول مربوطه (جدول ۴-۱) با در دست داشتن γ و h بدست می‌آید. مقادیر γ و h از روابط زیر بدست می‌آیند:

$$\gamma = S^2 / (x - x_0)^2 \quad (12)$$

$$h = (N - n) / N \quad (13)$$

با جایگزینی این مقدار در معادله (۱۰) مقدار میانگین کل (μ) و سپس با استفاده از رابطه (۷) مقدار μ_0 و سپس مقدار جانشینی بدست می‌آید.

در این پروژه عملیات فوق بر روی عناصر W, Sn, Mo, Sb, Be, Hg که بخشی از داده‌های آنها بصورت سنسورد (Mn (۰/۵), Sn (۲), W (۰/۵), Hg (۰/۰۵) و Be (۱) و Sb (۰/۵) گزارش شده بود، انجام گردید و مقدار جانشینی برای آن‌ها بدست آمده. مقادیر بدست آمده و مقدار جانشینی برای هر یک از این عناصر به شرح جدول (۴-۲) می‌باشد. در این جدول X_0 مقدار سنسورد (حد قابل ثبت)، n_c تعداد داده‌های سنسورد، n تعداد کل نمونه‌ها، mu میانگین بخش غیر سنسورد جامعه، S_{log} انحراف معیار داده‌های لگاریتمی، γ و h مقادیر لازم برای بدست آوردن λ که طبق فرمول محاسبه می‌گردند، λ تابع تخمینی کمکی، mi میانگین کل، m_c میانگین بخش سنسورد و x_1 مقدار جانشینی می‌باشد.

مقدار جانشینی X_1 در جدول (۴-۲) یک مقدار عددی است که پس از تبدیل بدست آمده است. نتایج نشان داده‌اند که مجموعه‌ای که دارای ۴۰٪ جانشینی است، نتایج صحیحی با ۹۰٪ حدود اطمینان و مجموعه‌ای با ۸۰٪ جانشینی، نتایجی با حدود اطمینان ۶۰٪ بدست می‌دهند.

۳- پردازش داده‌های جوامع تک سنگی (موضوع بند ۶-۲ شرح خدمات)

در محدوده برکه ۱:۱۰۰،۰۰۰ عباس‌آباد از مجموع ۶۷۱ نمونه رسوب آبراهه‌ای تعداد ۱۳۹ نمونه را آنهایی تشکیل می‌دهد که در بالادست آنها فقط یک نوع سنگ بستر (در ۸ تپ سنگ مختلف) رخمون دارد، در بین این تپ سنگهای بالادست، سنگهای تپ

جدول ۳-۱- مقادیر تابع کمکی $\lambda(h, \gamma)$ بر حسب متغیرهای h و γ (نقل از کوهن ۱۹۶۱)

h	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.15	0.20	h
0.00	0.010100	0.026400	0.036902	0.041583	0.052507	0.063627	0.074953	0.086488	0.09824	0.11020	0.17342	0.24668	0.00
0.05	0.010551	0.021294	0.032225	0.043350	0.054670	0.066189	0.077909	0.089834	0.10197	0.11431	0.17935	0.25033	0.05
0.10	0.010950	0.022082	0.033398	0.044902	0.056596	0.068483	0.080568	0.092852	0.10534	0.11804	0.18479	0.25741	0.10
0.15	0.011310	0.022798	0.034466	0.046319	0.058356	0.070594	0.083009	0.095529	0.10845	0.12148	0.18985	0.26405	0.15
0.20	0.011642	0.023459	0.035453	0.047629	0.059990	0.072539	0.085280	0.098216	0.11135	0.12469	0.19460	0.27031	0.20
0.25	0.011952	0.024076	0.036377	0.048858	0.061522	0.074372	0.087413	0.10065	0.11408	0.12772	0.19910	0.27626	0.25
0.30	0.012243	0.024658	0.037249	0.050018	0.062969	0.076106	0.089433	0.10295	0.11667	0.13059	0.20338	0.28193	0.30
0.35	0.012520	0.025211	0.038077	0.051120	0.064345	0.077755	0.091355	0.10515	0.11914	0.13333	0.20747	0.28737	0.35
0.40	0.012784	0.025738	0.038866	0.052173	0.065660	0.079332	0.093193	0.10725	0.12150	0.13595	0.21139	0.29260	0.40
0.45	0.013036	0.026243	0.039624	0.053182	0.066921	0.080845	0.094958	0.10926	0.12377	0.13847	0.21517	0.29765	0.45
0.50	0.013279	0.026728	0.040352	0.054153	0.068135	0.082301	0.096657	0.11121	0.12595	0.14090	0.21882	0.30253	0.50
0.55	0.013513	0.027196	0.041104	0.055089	0.069306	0.083708	0.098298	0.11308	0.12806	0.14325	0.22235	0.30725	0.55
0.60	0.013739	0.027649	0.041733	0.055995	0.070439	0.085068	0.099887	0.11490	0.13011	0.14552	0.22578	0.31184	0.60
0.65	0.013958	0.028087	0.042391	0.056874	0.071538	0.086388	0.10143	0.11666	0.13209	0.14773	0.22910	0.31630	0.65
0.70	0.014171	0.028513	0.043030	0.057726	0.072605	0.087670	0.10292	0.11837	0.13402	0.14987	0.23234	0.32065	0.70
0.75	0.014378	0.028927	0.043652	0.058555	0.073643	0.088917	0.10439	0.12004	0.13590	0.15186	0.23550	0.32489	0.75
0.80	0.014579	0.029330	0.044258	0.059364	0.074655	0.090133	0.10580	0.12167	0.13773	0.15400	0.23858	0.32903	0.80
0.85	0.014775	0.029723	0.044848	0.060153	0.075642	0.091319	0.10719	0.12325	0.13952	0.15599	0.24158	0.33307	0.85
0.90	0.014967	0.030107	0.045425	0.060923	0.076606	0.092477	0.10854	0.12480	0.14126	0.15793	0.24452	0.33703	0.90
0.95	0.015154	0.030483	0.045989	0.061676	0.077549	0.093611	0.10987	0.12632	0.14297	0.15992	0.24740	0.34091	0.95
1.00	0.015338	0.030850	0.046540	0.062413	0.078471	0.094720	0.11116	0.12780	0.14465	0.16170	0.25022	0.34471	1.00
γ	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.15	0.20	h

h	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	h
0.00	0.31862	0.4021	0.4911	0.5961	0.7096	0.8268	0.9808	1.145	1.326	1.561	2.176	2.983	0.00
0.05	0.32793	0.4130	0.5066	0.6101	0.7252	0.8540	0.9994	1.166	1.358	1.585	2.203	3.114	0.05
0.10	0.33662	0.4233	0.5184	0.6234	0.7400	0.8703	1.017	1.185	1.379	1.608	2.229	3.245	0.10
0.15	0.34480	0.4330	0.5296	0.6361	0.7542	0.8860	1.035	1.204	1.400	1.630	2.255	3.376	0.15
0.20	0.35255	0.4422	0.5403	0.6483	0.7678	0.9012	1.051	1.222	1.419	1.651	2.280	3.405	0.20
0.25	0.35993	0.4510	0.5506	0.6600	0.7810	0.9158	1.067	1.240	1.439	1.672	2.305	3.435	0.25
0.30	0.36700	0.4595	0.5604	0.6713	0.7937	0.9300	1.083	1.257	1.457	1.693	2.329	3.464	0.30
0.35	0.37379	0.4676	0.5699	0.6821	0.8060	0.9437	1.098	1.274	1.476	1.713	2.353	3.492	0.35
0.40	0.38033	0.4755	0.5791	0.6927	0.8179	0.9570	1.113	1.290	1.494	1.732	2.376	3.520	0.40
0.45	0.38665	0.4831	0.5880	0.7029	0.8295	0.9700	1.127	1.306	1.511	1.751	2.399	3.547	0.45
0.50	0.39276	0.4904	0.5967	0.7129	0.8408	0.9826	1.141	1.321	1.528	1.770	2.421	3.575	0.50
0.55	0.39870	0.4976	0.6051	0.7225	0.8517	0.9950	1.155	1.337	1.545	1.788	2.443	3.601	0.55
0.60	0.40447	0.5045	0.6133	0.7320	0.8625	1.0070	1.169	1.351	1.561	1.806	2.465	3.628	0.60
0.65	0.41008	0.5114	0.6213	0.7412	0.8729	1.0190	1.182	1.366	1.577	1.824	2.486	3.654	0.65
0.70	0.41555	0.5180	0.6291	0.7502	0.8832	1.0300	1.195	1.380	1.593	1.841	2.507	3.679	0.70
0.75	0.42090	0.5245	0.6367	0.7590	0.8932	1.0420	1.207	1.394	1.608	1.858	2.528	3.705	0.75
0.80	0.42512	0.5308	0.6441	0.7676	0.9031	1.0530	1.220	1.409	1.624	1.875	2.548	3.730	0.80
0.85	0.43122	0.5370	0.6515	0.7761	0.9127	1.0640	1.232	1.422	1.639	1.892	2.568	3.754	0.85
0.90	0.43622	0.5430	0.6586	0.7844	0.9222	1.0740	1.244	1.435	1.653	1.908	2.588	3.779	0.90
0.95	0.44112	0.5490	0.6656	0.7925	0.9314	1.0850	1.255	1.448	1.668	1.924	2.607	3.803	0.95
1.00	0.44592	0.5548	0.6724	0.8005	0.9406	1.0950	1.267	1.461	1.682	1.940	2.626	3.827	1.00
γ	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	h

VOLCLS (توف بازالتی و تراکی بازالتی، برش ولکانوکلاستیک) از نظر فراوانی مقام اول را دارا می‌باشند و بعد از آن به ترتیب از فراوانی زیاد به کم شامل سنگهای تیپ *SLIM* (سنگ آهک و دولومیت ماسیو، مارن و ماسه های گچ دار)، سنگهای تیپ *SS* (کنگلو، ماسه سنگ، شیل)، سنگهای تیپ *VOLSAT* (بازالت، تراکی بازالت، آندزیت، آندزیت بازالت، توف، ریولیت، گدازه و سنگهای مگاپرفیری)، سنگهای تیپ *VOLACD* (ماسه سنگ، سیلتستون، شیل، توف ریولیتی و آهکی و ماسه ای، سنگ آهک، گدازه تراکی آندزیتی، برش)، *ULT* (هارزبورژیت، سرباتینیت، پیروکسینت)، سنگهای تیپ *METFEL* (گنایس گرانیتی، آلکالی فلدسپات، گرانودیوریتی، آپلیتی، گرانوفیریک)، سنگهای تیپ *METSCH* (شیست (مکاشیست و گرونایشیست)، ماسه سنگ دگرگون شده) می‌باشد. برای هر یک از جوامع فوق که تعداد نمونه های موجود در آنها بیشتر از ۷ مورد است (شکل ۳-۲)، پارامترهای آماری محاسبه گردیده تا بتوان از طریق تقسیم مقادیر هر عنصر خاص در آن جامعه به مقدار میانه آن، ضریب غنی شدگی عنصر مربوطه را محاسبه نمود (جدول ۴-۳).

۴- پردازش داده‌های جوامع دوسنگی (موضوع بند ۶-۲ شرح خدمات)

در محدوده برگه عباس آباد تعداد ۱۶۶ نمونه (شامل ۱۴ تیپ مجموعه دوسنگی) در حوضه آبریز رخنمون داشته است. در بین این تیپ سنگهای بالادست، فراوانی جامعه سنگهای تیپ *VOLCLS-VOLSAT* بیشتر از گروه های دیگر است. جوامع دیگر به ترتیب فراوانی نزولی آنها عبارتند از:

VOLACD-VOLSAT ، *VOLACD-VOLCLS* ، *SS-VOLCLS* ، *METSCH-ULT* ،
SS-VOLSAT ، *SLIM-VOLCLS* ، *SLIM-VOLSAT* ، *METFEL-ULT* ،
METSCH-SLIM ، *METFEL-METSCH* ، *SLIM-SS* ، *ULT-VOLCLS* ،
ULT-VOLSAT

۵- پردازش داده‌های جوامع سه‌سنگی و بیش از سه سنگی

(موضوع بند ۶-۳ شرح خدمات)

در محدوده برگه عباس آباد تعداد ۸۴ نمونه برداشت گردیده است که در بالادست آنها سه نوع سنگ بستر (در ۱۵ تیپ مجموعه سه سنگی) در حوضه آبریز بالادست رخنمون داشته است.

در بین این تیپ سنگهای بالادست، در جوامع METFEL-METSCH-ULT ، SS-ULT-VOLCLS و SLIM-VOLCLS-VOLSAT ، VOLACD-VOLCLS-VOLSAT تعداد نمونه‌ها به بیش از ۷ مورد می‌رسد، که در این جوامع مقدار میانه (جدول ۴-۳) تعیین شده و با توجه به آن، شاخص غنی‌شدگی محاسبه گردیده است. بقیه جوامع سه سنگی که تعداد نمونه‌ها در آنها به حد نصاب (۷ نمونه) جهت محاسبات آماری نرسیده است، به جامعه‌ای که بایستی مورد آنالیز کلاستر [۵] قرارگیرد، وارد شده‌اند.

۶- به کارگیری آنالیز کلاستر بر اساس منطق فازی به منظور رده‌بندی نمونه‌های با بیش از دو یا سه سنگ (موضوع بند ۴-۶ شرح خدمات)

در مواردی که تعداد نمونه‌ها در جامعه آماری سنگ‌های بالادست، کمتر از ۷ نمونه بود، آن جامعه به علت کمی تعداد اعضا، نمی‌توانست مورد محاسبه آماری قرارگیرد. در این حالت چنین جوامعی ابتدا منحل شده تا به صورت یک جامعه مرکب درآید و سپس این جامعه از طریق آنالیز کلاستر به تعداد محدودی جوامع همگن‌تر که در هر یک از آنها نمونه کافی برای تحلیل آماری وجود داشته باشد تقسیم می‌شود. آنگاه از طریق محاسبات مشابه، ضرایب غنی‌شدگی هر یک از آنها محاسبه شده است. این موضوع در مورد جوامع با یک نوع سنگ بالادست، و نیز جوامع با بیش از یک نوع سنگ بالادست اعمال گردید.

در مجموع ۷۰ نمونه از طریق آنالیز کلاستر گروه‌بندی شده‌اند. این نمونه‌ها در دو گروه ۴۷ و ۲۳ تایی قرار گرفتند، که برای هر گروه میانه مربوط به هر عنصر تعیین و ضرایب غنی‌شدگی نسبت به آنها محاسبه گردیده است.

فصل پنجم

تخمین مقدار زمینه

۱- تحلیل ناهمگنی‌ها (موضوع بند ۷-۱ شرح خدمات)

همانطور که قبلاً گفته شد، یکی از عوامل مهم در ایجاد ناهمگنی آماری در جوامع ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای، تنوع و تغییرات لیستولوژی در سنگهای بالادست است. برای از بین بردن این عامل ناهمگن ساز و دستیابی به جوامع همگنی که بتوان از طریق آنها به مقدار زمینه واقعی تری دست یافت، به جداسازی نمونه‌ها بر اساس سنگ بستر رخنمون دار در محدوده حوضه آبریز بالادست هر نمونه اقدام گردید. سپس نتایج حاصل از هر جامعه با یکدیگر مقایسه شده و تشابهات و یا تضادهای ژئوشیمیایی مربوط به هر یک بدست آمد. داده‌های جدول نشان می‌دهد که سنگهای بالادست شامل ۴ گروه تک سنگی، ۵ گروه دو سنگی و ۴ گروه سه سنگی، ۳ گروه بیش از سه سنگی است که در هر یک بیش از ۷ نمونه وجود داشته است و از اینرو امکان محاسبه پارامترهای آماری تا حدی وجود داشته است. گروههایی که تعداد نمونه‌های آنها کمتر از ۷ نمونه بوده است از طریق آنالیز کلاستر به سه جامعه با تعداد کافی نمونه در هر یک از آنها تقسیم شده‌اند.

۲- سیمای ژئوشیمیایی جوامع مختلف بر اساس سنگ بستر

بالادست (موضوع بند ۷-۲ شرح خدمات)

برای تعیین سیمای ژئوشیمیایی جوامع مختلف نمونه‌های برداشت شده از حوضه‌های آبریز بر اساس سنگ بالادست آنها بصورت زیر عمل گردیده است:

الف: مقدار میانگین هر عنصر در هر کلاس از سنگهای بالادست (تک سنگی)، محاسبه شد.

ب: ردیف بندی عناصر در یک سری متوالی بر اساس کاهش مقدار فراوانی آنها صورت

گرفت.

ج: مقایسه مکان قرارگیری هر عنصر در یک سری باسنگ بالادست معین نسبت به مکان قرارگیری همان عنصر در سری کلی مربوط به ۶۷۱ نمونه انجام گرفت. جدول (۱-۵) نتایج عملیات فوق را برای کل جامعه نمونه های برداشت شده از برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ عباس آباد که به عنوان ملاک مقایسه برای جوامع دیگر بکار برده شده است، همراه با مقادیر مشابه برای ۴ تیپ سنگ بستر بالادست (تک سنگی) نشان می دهد. این جوامع عبارتند از: *VOLCLS* (توف بازالتی و تراکی بازالتی، گدازه و برش ولکانوکلاست)، *SLIM* (سنگ آهک و دولومیت ماسیو، مارن و ماسه های گچ دار)، *SS* (کنگلومر، ماسه سنگ، شیل)، *VOLSAT* (بازالت، تراکی بازالت، آندزیت، آندزی بازالت، توف، ریولیت، گدازه و سنگهای مگاپرفیری).

داده های این جدول دلالت بر آن دارد که میانگین مقادیر عناصر مختلف در جوامع سنگی *VOLCLS*، *SLIM*، *SS* و *VOLSAT* تقریباً منطبق بر میانگین مقادیر مربوط به جامعه کلی است. جامعه سنگی *SLIM* هیچگونه نشانه‌هایی نداشته به جامعه کلی نشان نداده است. سه مورد عدم انطباق در جوامع سنگی نسبت به جامعه کلی ملاحظه می شود که به ترتیب زیر معرفی می گردد:

۱- جامعه *VOLCLS* نسبت به عنصر *Cu* غنی شدگی و نسبت به عنصر *Ni* تهی شدگی نشان می دهد.

۲- جامعه سنگی *SS* نسبت به عنصر *B* غنی شدگی و نسبت به عنصر *Co* تهی شدگی دارد.

۳- جامعه سنگی *VOLSAT* نسبت به عنصر *Sb* غنی شدگی و نسبت به عنصر *W* تهی شدگی نشان داده است.

۳- تخمین مقدار زمینیه (موضوع بند ۷-۳ شرح خدمات)

پس از همگن سازی جوامع مختلف نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده از رسوبات آبراهه ای براساس نوع سنگ یا سنگهای بالادست اقدام به محاسبه مقدار زمینیه برای هر یک شده است. در این خصوص چون مقدار میانگین، خود تابع مقادیر حدی در تابع چگالی احتمال است، و از طرفی داده های ژئوشیمیایی اکثراً چولگی مثبت داشته و مقادیر حد بالا در

جدول (۵-۱) : سیمای ژئو شیمیایی و طبقه بندی عناصر مختلف در محیط های سنگی متفاوت بر اساس فراوانی هر کدام از عناصر در رسوبات آبراهه ای در برکه های ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد (کلیه مقادیر بر حسب ppm می باشد)

TOTAL	Ti	Mn	Ba	Cr	Zn	Ni	Cu	Co	B	Pb	As	Sn	Be	Mo	W	Sb	Bi	Ag	Hg	Au
	4700	620	380	255	88	60	51	22	27.5	13	5.8	2	1	0.66	0.5	0.5	0.2	0.092	0.05	0.001
VOLCLIS	Ti	Mn	Ba	Cr	Zn	Cu	Ni	Co	B	Pb	As	Sn	Be	Mo	W	Sb	Bi	Ag	Hg	Au
	5100	680	340	295	88	62 ←	58.5 ←	24.5	14.5	12	5.37	2	1	0.52	0.5	0.5	0.2	0.0915	0.05	0.0011
SLIM	Ti	Mn	Ba	Cr	Zn	Ni	Cu	Co	B	Pb	As	Sn	Be	Mo	W	Sb	Bi	Ag	Hg	Au
	4600	615	432.5	275	90	58	40	20.25	18.5	15	6.65	2	1.3	0.545	0.5	0.5	0.2	0.088	0.05	0.00078
SS	Ti	Mn	Ba	Cr	Zn	Ni	Cu	B	Co	Pb	As	Sn	Be	Mo	W	Sb	Bi	Ag	Hg	Au
	4750	610	460	345	78	66	46	21 ←	20 ←	12.5	6.61	2	1	0.82	0.5	0.5	0.21	0.086	0.05	0.00097
VOLSAT	Ti	Mn	Ba	Cr	Zn	Ni	Cu	Co	B	Pb	As	Sn	Be	Mo	Sb	W	Bi	Ag	Hg	Au
	4200	640	270	225	82	81	56	20.5	18	16	7.08	2.1	1	0.9	0.54 ←	0.5 ←	0.2	0.094	0.05	0.0016

تابع چگالی احتمال آنها، روی مقدار میانگین اثر میگذارد لذا از مقدار میانه که مستقل از تغییرات فوق است، استفاده شده است. در این خصوص مقدار میانه بعنوان زمینه انتخاب گردیده است و سپس مقدار هر عنصر در هر نمونه از یک جامعه به مقادیر میانه آن تقسیم شده، تا نسبت غنی شدگی یا تهی شدگی آن عنصر در هر نمونه محاسبه گردد. بدیهی است عناصری که مقدار نسبت فوق در آنها بیشتر از واحد باشد غنی شده و آنها که کمتر از واحد باشد تهی شده تلقی می شوند.

جدول (۵-۲) پارامترهای آماری مربوط به لگاریتم توزیع شاخص غنی شدگی نسبی هر یک از متغیرهای بیست گانه را نشان میدهد. علاوه بر مقدار میانه در این جدول، مقدار میانگین، انحراف معیار، مقدار چولگی و کشیدگی نیز نشان داده شده است. براساس این داده هاست که نقشه توزیع هر عنصر (به عنوان یک متغیر) رسم گردیده است. لازم به یادآوری است، عناصری که میانه فراوانی آنها در غلظت های کمتر از چند ده ppm ظاهر می شوند می توانند بعضاً ضریب غنی شدگی بسیار بالایی از خود نشان دهند که تا حدودی غیرواقعی است. علت این امر می تواند به افزایش خطاهای مطلق اندازه گیری در غلظت های کم برگردد. بنابراین در انتخاب مناطق امیدبخش و تحلیل آنها باید از هر دو معیار مقدار مطلق و غنی شدگی آنها مورد توجه قرار گیرد. البته عوامل دیگر و پارامترهای دیگری نیز در تعیین مناطق امیدبخش در نظر گرفته می شود که در فصول بعد ذکر خواهد شد.

جدول (۵-۲): آماره های شاخص غنی شدگی متغیرهای ژنوتیپهای در برکه ۱۰۰۰۰۰۰۰ عباس آباد

Parameter	LN(Au)	LN(B)	LN(Cu)	LN(Pb)	LN(Zn)	LN(Ag)	LN(Sn)	LN(W)	LN(Mo)	LN(Hg)
N.used	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671
N.missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.L.E.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	0.032	0.063	0.023	0.01	-0.002	0.012	0.064	0.013	0.041	0.042
Variance	0.618	0.166	0.086	0.039	0.03	0.049	0.016	0.003	0.094	0.081
Std. Dev	0.72	0.399	0.292	0.198	0.173	0.222	0.122	0.067	0.306	0.284
Coef. Var	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skewness	0.633	1.366	2.693	-0.064	0.26	1.136	1.173	6.107	1.001	9.496
Kurtosis	6.138	6.837	29.323	3.818	4.044	7.832	4.742	32.632	6.696	80.449
Minimum	-2.303	-0.86	-0.966	-0.678	-0.611	-0.616	-0.261	0	-1.03	0
25th %tile	-0.424	-0.189	-0.141	-0.108	-0.108	0	0	0	-0.131	0
Median	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75th %tile	0.426	0.223	0.176	0.143	0.106	0.116	0.14	0	0.192	0
Maximum	3.807	2.398	3.32	0.869	0.77	1.629	0.842	0.688	1.67	3.36
Parameter	LN(Co)	LN(Ni)	LN(Be)	LN(Mn)	LN(Ti)	LN(Ba)	LN(Cr)	LN(Aa)	LN(Sb)	LN(Bi)
N.used	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671
N.missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N.L.E.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	-0.002	0.039	0.076	0.029	-0.026	-0.031	0.016	0.026	0.177	0.086
Variance	0.031	0.128	0.026	0.133	0.146	0.06	0.214	0.113	0.471	0.046
Std. Dev	0.176	0.367	0.162	0.366	0.381	0.282	0.463	0.336	0.687	0.212
Coef. Var	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Skewness	-0.131	1.792	0.994	2.012	-1.89	-0.807	0.776	0.92	4.436	0.44
Kurtosis	8.602	10.662	3.669	20.417	16.936	6.372	6.434	6.761	31.676	3.613
Minimum	-1.086	-0.71	-0.262	-2.016	-2.227	-1.466	-1.386	-0.978	-2.342	-0.696
25th %tile	-0.091	-0.182	0	-0.136	-0.149	-0.178	-0.273	-0.189	0	-0.061
Median	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75th %tile	0.109	0.201	0.167	0.137	0.14	0.146	0.266	0.197	0	0.182
Maximum	1.211	2.424	0.888	2.342	2.049	1.376	2.346	1.837	6.461	0.833

فصل ششم

تخمین شبکه ای شاخص های غنی شدگی

(موضوع بند ۸ شرح خدمات)

۱- تخمین شبکه ای (موضوع بند ۸-۱ شرح خدمات)

با گذشت زمان و افزایش مخارج پروژه های اکتشافی، سعی بر آن است که با بکارگیری تکنیکهای آماری پیچیده تر، دامنه تخمین را از نظر مساحت تحت پوشش هر نمونه افزایش داد. از این رهگذر می توان تعداد نمونه های لازم را برای تخمین در سطح اعتماد معین کاهش داد. این کاهش تعداد نمونه ها (البته بدون پایین آوردن سطح اعتماد تخمین) خود موجب کاهش مخارج اکتشافی میگردد، زیرا مخارج سایر فازهای اکتشافی (از قبیل آماده سازی، آنالیز و پردازش) ارتباط مستقیمی با تعداد نمونه ها دارد. معمولاً برگه های ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی در کشور ما مساحتی حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع را شامل می شود که اگر دانسیته یک نمونه برای هر ۳ کیلومتر مربع را در نظر بگیریم، برای هر برگه حدود ۸۰۰ نمونه باید برداشت شود. در چنین شرایطی اگر نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی را به ۴۰,۰۰۰ سلول با مساحت $\frac{1}{16}$ کیلومتر مربع تقسیم نمایم، کل ۸۰۰ نمونه برداشت شده احتمالاً در حدود ۸۰۰ سلول توزیع خواهد شد و از بقیه ۳۹۲۰۰ سلول باقیمانده نمونه ای برداشت نمی شود. بدین ترتیب هیچ تخمین مستقیمی نمی تواند برای حدود ۹۸٪ از مساحت نقشه صورت پذیرد. این تحلیل ساده نشان می دهد که تا چه اندازه به تکنیکهای آماری که بتواند دامنه تخمین مقدار متغیرها را به بخش عمده ای از هر نقشه افزایش دهد نیاز می باشد. این تکنیک که در این گزارش تحت عنوان تخمین شبکه ای از آن نام برده می شود به ما اجازه میدهد تا با داشتن اطلاعات مستقیم از حدود ۸۰۰ سلول شبکه بتوانیم تخمین های لازم از فراوانی عناصر و شاخص غنی شدگی مربوط به آنها را به حدود ۳۹۲۰۰ سلول دیگر موجود در محدوده، برگه افزایش دهیم. در چنین حالتی افزایش تعداد سلولهایی که در مورد آنها داده ای بدست می آید موجب می گردد تا ارتباط منطقی بین فراوانی یک عنصر در سلولها ظاهر

گشته و امکان ارزیابی منطقه بندی های موجود در نقشه توزیع یک عنصر (ساختار ژئوشیمیایی) و ساختارهای مرتبط با آن فراهم گردد. برای مثال هرگاه یک مقدار آنومالی در بین تعداد زیادی از مقادیر زمینه محصور گردد، ارزش و اعتبار آن مقدار آنومالی زیر سؤال خواهد بود. ولی اگر یک مقدار آنومالی بوسیله چندین سلول با مقدار حد آستانه ای محصور گردد و این سلولها خود توسط سلولهای دارای مقدار زمینه نیز محاط گردند در اینصورت این مدل تغییرات تدریجی از اطراف به مرکز آنومالی، موجب افزایش اعتبار مقدار آنومالی می گردد. چنین ارزیابیهایی در صورتی میسر است که از تکنیک تخمین شبکه ای استفاده گردد. از دیگر امتیازات این روش تخمین، آن است که یک شبکه نامنظم نمونه برداری را به یک شبکه منظم تخمین تبدیل می کند. مهمترین ویژگی بررسی رسوبات رودخانه ای به منظور ارزیابی پتانسیل کانی سازی، می تواند ناشی از این واقعیت باشد که مقدار هر متغیر در رسوب رودخانه ای دارای خاصیت برداری است. جهت این بردار بطریقی است که همواره فقط برای بالادست خود صادق است. بعبارت دیگر ارقام حاصل از بررسی رسوبات رودخانه ای برخلاف سایر روشهای ژئوشیمیایی خاصیت جهت یافتگی دارند و همواره انعکاس دهنده تغییرات در ناحیه بالادست خود می باشند. الگوریتم کنونی به نحوی طراحی شده که این اثر مهم در تخمین را بحساب آورد. این روش اولین بار توسط گروهی از ژئوشیمیست های اکتشافی امپریال کالج لندن بکار گرفته شد و سپس با تأیید الگوریتم مورد نظر، این روش [۵] بعنوان روشی برای نقشه برداری ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه ای پیشنهاد گردید.

تکنیک تخمین شبکه ای شامل چند بخش بشرح زیر است:

الف - انتخاب یک شکل هندسی که بتواند حتی الامکان ناحیه حوضه آبریز بالادست هر نمونه را مشخص کند. این شکل هندسی میتواند به صورت های مختلفی انتخاب گردد. برای مثال ناحیه بالادست هر نمونه در حوضه آبریز را میتوان بصورت مثلث، بیضی، چند ضلعی و یا قطاعی از یک دایره در نظر گرفت که محل نمونه در یکی از رئوس این اشکال هندسی قرار خواهد گرفت. بنظر می رسد که انتخاب چند ضلعی تا آنجا که به انطباق فیزیکی بیشتر با حوضه آبریز مربوط می شود از دیگر اشکال هندسی مناسب تر است ولی محاسبات و عملیات مربوط به آن بسیار پیچیده تر و پرحجم است. در مقابل انتخاب قطاع اگرچه ممکن است از نظر هندسی انطباق کمتری با طبیعت حوضه آبریز داشته باشد و نتوان صد درصد مساحت تحت پوشش یک

حوضه آبریز را در آن محصور نمود ولی بعلت کمی تعداد پارامترهای لازم برای مشخص نمودن آن از امتیاز بالایی نسبت به سایر اشکال برخوردار است. در این مطالعه برای مشخص کردن محدوده هر حوضه آبریز از این شکل هندسی استفاده شده است.

ب- زاویه مرکزی هر قطاع که بخشی از حوضه آبریز را می‌پوشاند، در محل نمونه قرار داده می‌شود و کمان انتهایی قطاع بالاترین قسمت حوضه آبریز مربوطه را می‌پوشاند و دو ضلع قطاع باید حتی الامکان منطبق بر رأس خط الرأسهای دو طرف حوضه آبریز بالادست نمونه مربوطه باشد. پارامترهایی که برای هر قطاع باید اندازه‌گیری و در محاسبات وارد شود عبارتند از:

- مختصات X و Y ، نقطه رأس قطاع که همان نقطه نمونه برداری است.

- زاویه مرکزی قطاع (θ).

- مختصات نقطه انتهایی حوضه آبریز مربوطه که حتی الامکان منطبق بر نقطه وسط کمان قطاع خواهد بود.

در این پروژه برای کلیه ۶۷۱ نمونه برداشت شده در محدوده این برگه که محل و موقعیت آنها در نقشه‌های نمونه برداری قبلاً ارائه گردیده است مطابق دستور العمل فوق قطاع‌های مربوطه رسم و مختصات رأس قطاع و نقطه انتهایی آبراهه و زاویه θ دویار اندازه‌گیری شده است. نتایج این اندازه‌گیری‌ها پس از خطاگیری آنها که حدود ۷٪ بوده است در جدول ۲ ضمیمه (روی CD) آورده شده است.

۲- شاخص غنی‌شدگی

بنا به تعریف شاخص غنی‌شدگی یک عنصر خاص در یک نمونه معین عبارت است از نسبت غلظت آن عنصر در آن نمونه به غلظت میانگین یا میانه همان عنصر در آن جامعه‌ای که نمونه مربوط متعلق به آن است. با این تعریف عوامل مؤثر در شاخص غنی‌شدگی یک عنصر خاص در یک نمونه معین نه فقط تابع مقدار آن عنصر در آن نمونه می‌باشد بلکه به فراوانی همان عنصر در جامعه وابسته به آن نیز بستگی دارد. بنابراین اگر فراوانی نقطه‌ای و منطقه‌ای یک عنصر، هر دو با شیب ثابتی افزایش و یا کاهش یابد آنچه که ثابت باقی خواهد ماند شاخص غنی‌شدگی است، زیرا صورت و مخرج این کسر به یک نسبت افزایش و یا

کاهش می‌یابند. بدین ترتیب شاخص غنی‌شدگی تا حدود زیادی مستقل از فاکتور لیتولوژی و یا مؤلفه سن ژنتیک فراوانی یک عنصر در ناحیه منشاء رسوبات آبراهه‌ای می‌باشد، برای مثال دو رسوب آبراهه‌ای A و B را در نظر می‌گیریم که اولی حاصل فرسایش یک واحد پریدوتیتی و دومی حاصل فرسایش یک واحد دولومیتی است، بدیهی است مقدار Ni در واحد پریدوتیتی و رسوب حاصل از فرسایش آن است. چنانچه رسوب حاصل از فرسایش دولومیت با رسوب حاصل از فرسایش پریدوتیت از نظر فراوانی نیکل مورد معاینه قرار گیرد، ملاحظه می‌گردد که تا چه اندازه نوع اخیر از نیکل غنی‌تر است. حال آنکه اگر مقدار نیکل یک نمونه رسوب حاصل از فرسایش دولومیت صورت گیرد و آنگاه مقادیر نرمالایز شده با هم مقایسه شوند، ملاحظه خواهد شد که در صورت نبود مؤلفه‌ای اپی ژنتیک، اختلاف دو جامعه آماری ممکن است بی‌اهمیت باشد. در حالی که رسوب حاصل از فرسایش پریدوتیت به دلیل وجود کانی‌سازی (مؤلفه اپی ژنتیک) دارای مقادیر بسیار بالایی از نیکل باشد، در این صورت ممکن است مقادیر نرمالایز شده اختلاف فاحشی را نشان دهند. این اختلاف از نوع معنی‌دار تلقی شده و بر خلاف اختلاف بین دو مقدار نرمالایز نشده، باید در جستجوی عامل ایجادکننده آن بود.

نظر به اینکه شاخص غنی‌شدگی می‌تواند داده‌های ژئوشیمیایی را از تغییرات لیتولوژی (مؤلفه سن ژنتیک) در ناحیه منشاء مستقل سازد در این پروژه مبنای محاسبات قرار گرفته است. برای محاسبه شاخص غنی‌شدگی متغیرهای تک‌عنصری در هر نمونه از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$EI = \frac{C^j}{(Cmed)^j}$$

در این رابطه EI شاخص غنی‌شدگی، C^j مقدار فراوانی عنصر Z در یک نمونه معین و $(Cmed)^j$ مقدار زمینه همان عنصر در جامعه مربوط به آن نمونه می‌باشد. این مقدار زمینه می‌تواند معادل مقدار میانه و یا معادل مقدار میانگین انتخاب گردد. در پروژه حاضر بعلاوه مستقل بودن مقدار میانه از تغییرات حدی، این پارامتر به میانگین ترجیح داده شده است.

۳- محاسبه احتمال رخداد هر یک از شاخص‌های غنی‌شدگی

(موضوع بند ۸-۲ شرح خدمات)

از آنجا که نقشه برداری ژئوشیمیایی از رسوبات آبراهه‌ای به دو منظور مختلف شامل: ارزیابی پتانسیل معدنی واحدهای لیتولوژیکی و ساختمانی و نهایتاً تهیه نقشه متالوژنی این واحدها از طریق رسم نقشه توزیع فراوانی عناصر و ارزیابی آنومالیهای ژئوشیمیایی امیدبخش جهت انجام عملیات اکتشافی تفصیلی تر صورت می‌گیرد، برای آنکه در پروژه حاضر هر دو منظور رعایت شده باشد، علاوه بر رسم نقشه توزیع ژئوشیمیایی عناصر بر مقیاس ناحیه‌ای که در آن منظور اول ملحوظ می‌شود، اقدام به محاسبه احتمال رخداد هر یک از مقادیر آنومال نیز گردیده است تا بتوان از این طریق به ملاکی جهت دسترسی به منظور دوم دست یافت. پس از آنکه مقدار هر عنصر در هر یک از جوامع به میانه همان عنصر در همان جامعه تقسیم شد (نرمالایز کردن اثر لیتولوژیهای مختلف)، حال میتوان با نتایج حاصل از نمونه‌های متعلق به جوامع مختلف، تشکیل یک جامعه کلی داد و پس از نرمال کردن این جامعه، تحلیل آماری روی آن به انجام رساند. از آنجا که نتایج حاصل از فاز قبلی شاخص غنی‌شدگی هر عنصر را نشان میدهد، جامعه کلی بدست آمده تحت عنوان جامعه شاخص غنی‌شدگی نامیده می‌شود که در صورت دقت کافی در نقشه زمین‌شناسی می‌تواند تا حدود زیادی مستقل از فاکتور لیتولوژی در ناحیه منشاء رسوبات آبراهه‌ای باشد.

علاوه بر محاسبه پارامترهای آماری هر یک از جوامع، پس از نرمال سازی دقیق آن، احتمال رخداد هر مقدار از یک عنصر در هر نمونه نیز محاسبه گردیده است. لازم به یادآوری است که محاسبه احتمال رخداد هر یک از شاخص‌های غنی‌شدگی نسبت به نرمال بودن تابع توزیع بسیار حساس است.

برای محاسبه احتمالات مربوطه مطابق زیر عمل شده است:

- (۱) ابتدا مقادیر خارج از دامنه (*Outlier*) ضریب غنی‌شدگی بر اساس شکل تابع توزیع تجمعی مقادیر آن تعیین و کنار گذاشته شد. (۲) برای باقی مانده جامعه که هیچ‌گونه مقادیر خارج از دامنه در آن وجود ندارد داده‌ها با تبدیل کاکس و باکس/۶ نرمال شده‌اند (۳) بر اساس داده‌های نرمال مقادیر $P.N$ هر نمونه محاسبه شده است. (۴) حداقل احتمال مقادیر $P.N$ جامعه برای احتمال پیدایش مقادیر خارج از دامنه جایگزین شده است. احتمالات حاصل بعنوان ملاکی جهت ارزیابی مقادیر بظاهر آنومال مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول (۶-۱) مناطق امیدبخش انتخاب شده براساس روش $P.N$ را نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌گردد، شدت آنومالیها با معیاری احتمال پذیر محاسبه گردیده است. این شدت برابر است با عکس حاصلضرب احتمال رخداد یک مقدار معین از یک عنصر در تعداد نمونه‌های مورد بررسی در برگه ۰،۰۰۰،۱۰۰:۱ عباس آباد.

اگر $PN=۰/۲$ را معیار قرار دهیم که معادل $۵ = \frac{1}{PN}$ خواهد شد، در این صورت تعدادی نمونه آنومال برای هر یک از عناصر حاصل می‌گردد که برای برگه عباس آباد به شرح زیر است:

(۱) برای عنصر طلا شش محل آنومالی درجه یک در محل نمونه‌های شماره $AM547$ ، $AG551$ ، $AG552$ ، $AM533$ و $AM535$ وجود دارد.

(۲) برای عنصر برنج محل آنومالی درجه یک در محل نمونه‌های شماره $AA58$ ، $AK193$ ، $AK230$ و $AK197$ وجود دارد. همچنین دو آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره $AA109$ و $AA107$ موجود می‌باشد.

(۳) برای عنصر مس سه محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های به شماره $AA36$ ، $AA23$ و $AA140$ وجود دارد.

(۴) برای عنصر سرب سه محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره $AA36$ ، $AA95$ و $AA120$ وجود دارد.

(۵) برای عنصر روی شش محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره $AM663$ ، $AA129$ ، $AA131$ ، $AK185$ ، $AK215$ و $AG381$ وجود دارد. همچنین سه آنومالی درجه دوم در محل نمونه‌های شماره $AM338$ ، $AA120$ و $AG319$ موجود می‌باشد.

(۶) برای عنصر نقره چهار محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره $AA8$ ، $AA36$ ، $AA33$ و $AK215$ وجود دارد.

(۷) برای عنصر قلع هفت محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره $AG234$ ، $AA55$ ، $AA117$ ، $AA56$ ، $AA67$ ، $AK268$ و $AA78$ وجود دارد.

(۸) برای عنصر تنگستن بیست محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره $AA1$ ، $AM338$ ، $AM337$ ، $AM339$ ، $AG324$ ، $AA152$ ، $AM602$ ، $AM589$ ، $AM623$ ، $AM609$ ، $AM401$ ، $AM603$ ، $AG488$ ، $AM611$ ، $AM606$ ، $AK251$ ، $AM607$ ، $AM608$ ، $AM618$ و $AM620$ وجود دارد. همچنین دو آنومالی درجه دوم در محل

نمونه‌های شماره AA35 و AA28 موجود می‌باشد.

۹) برای عنصر مولیبدن شش محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA3، AA271، AK274، AM331، AM439 و AK203 وجود دارد.

۱۰) برای عنصر جیوه ده محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA1، AA3، AA36، AA271، AK274، AM439، AA4، AA2 و AM440 وجود دارد.

همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره AM443 موجود می‌باشد.

۱۱) برای عنصر کبالت یک محل آنومالی درجه اول در محل نمونه شماره AA223 وجود دارد.

۱۲) برای عنصر نیکل هفت محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA134، AA31، AA135، AA26، AA34، AA121 و AA32 وجود دارد.

۱۳) برای عنصر منگنز سیزده محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA1، AA3، AA8، AA23، AA25، AA24، AA21، AA20، AA18، AA16، AA17، AA22 و AA19 وجود دارد.

۱۴) برای عنصر تیتان چهار محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA59، AA46، AA35 و AK196 وجود دارد.

۱۵) برای عنصر باریوم یک محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA216 وجود دارد. همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره AM587 موجود می‌باشد.

۱۶) برای عنصر کروم چهار محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA59، AA216، AA128 و AA127 وجود دارد.

۱۷) برای عنصر آرسنیک هفت محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA338، AM331، AM337، AM339، AG295، AA61 و AM336 وجود دارد.

همچنین یک آنومالی درجه دوم در محل نمونه شماره AG285 موجود می‌باشد.

۱۸) برای عنصر آنتیموان دوازده محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA1، AA3، AA271، AK274، AA8، AK272، AA4، AM443، AK273، AM445، AM446 و AM442 وجود دارد.

۱۹) برای عنصر بیسموت چهار محل آنومالی درجه اول در محل نمونه‌های شماره AA46

جدول (۱-۶) : انتخاب مناطق امید بخش بر اساس روش PN در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ عباس آباد .

Code No.	Au	B	Cu	Pb	Zn	Ag	Sn	W	Mo	Hg	Co	Ni	Be	Mn	Ti	Ba	Cr	As	Sb	Bi	Sum-Pn
AA 1								14.90		14.90				14.90					14.90		59.60
AA 3			14.90	14.90		14.90			14.90	4.95				14.90					14.90		59.60
AA 36										14.90									14.90		49.65
AK 271									14.90	14.90									14.90		44.70
AK 274									14.90	14.90									14.90		40.66
AA 8						10.86				14.90									14.90		29.80
AA 4			14.90											14.90							29.80
AA 23															14.90		14.90			14.90	29.80
AA 46																14.90	14.90				29.80
AA 59																	14.90				29.80
AK 216																	14.90				29.80
AK 272										14.90									14.90		29.80
AG 324							14.90	14.90													29.80
AM 331									14.90												29.80
AM 337								14.90													29.80
AM 338								14.90													29.80
AM 339								14.90													29.80
AM 439									14.90	14.90											14.90
AA 2										14.90											14.90
AA 16														14.90							14.90
AA 17														14.90							14.90
AA 18														14.90							14.90
AA 19														14.90							14.90
AA 20														14.90							14.90
AA 21														14.90							14.90
AA 22														14.90							14.90
AA 24														14.90							14.90
AA 25														14.90							14.90
AA 26														14.90							14.90
AA 31														14.90							14.90
AA 33						14.90								14.90							14.90
AA 34														14.90							14.90
AA 35														14.90							14.90
AA 55														14.90							14.90
AA 56														14.90							14.90
AA 58		14.90																			14.90
AA 61																					14.90
AA 67							14.90														14.90

جدول (۱-۶) : انتخاب مناطق امید بخش بر اساس روش PN در برکه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ عباس آباد .

Code No	Au	B	Cu	Pb	Zn	Ag	Sn	W	Mo	Hg	Co	Ni	Be	Mn	Tl	Ba	Cr	As	Sb	Bi	Sum-Pn
AA 78							14.90														14.90
AA 117							14.90														14.90
AA 120				14.90								14.90									14.90
AA 121																					14.90
AA 127																		14.90			14.90
AA 128																		14.90			14.90
AA 129					14.90																14.90
AA 131					14.90																14.90
AA 134												14.90									14.90
AA 135												14.90									14.90
AA 140			14.90																		14.90
AA 152								14.90													14.90
AK 196															14.90						14.90
AK 203									14.90												14.90
AK 223																					14.90
AK 230																					14.90
AK 246		14.90																			14.90
AK 251		14.90																			14.90
AK 268							14.90														14.90
AK 273																					14.90
AG 295																		14.90			14.90
AM 401								14.90													14.90
AG 422																					14.90
AM 440										14.90											14.90
AM 442																			14.90		14.90
AM 443																			14.90		14.90
AM 445																			14.90		14.90
AM 446																			14.90		14.90
AG 488								14.90													14.90
AM 547	14.90																				14.90
AG 551	14.90																				14.90
AG 553	14.90																				14.90
AM 589								14.90													14.90
AM 602								14.90													14.90
AM 603								14.90													14.90
AM 606								14.90													14.90
AM 607								14.90													14.90
AM 608								14.90													14.90

مقاله زیر (۵) در جدول تفسیر داده نشده است

جدول (۱-۶) : انتخاب مناطق امید بخش بر اساس روش PN در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ عباس آباد.

Code No	Au	B	Cu	Pb	Zn	Ag	Sn	W	Mo	Hg	Co	Ni	Be	Mn	Ti	Ba	Cr	As	Sb	Bi	Sum-Pn
AM 609								14.90													14.90
AM 611								14.90													14.90
AM 618								14.90													14.90
AM 620								14.90													14.90
AM 623					14.90																14.90
AM 663																					12.56
AK 193																					12.28
AG 552	12.28											11.93									11.93
AA 32																					11.27
AK 197																					8.90
AK 185								8.90													8.90
AK 215								8.90													8.90
AG 381					8.90																8.77
AK 187																					7.68
AA 27																					7.68
AA 28																		7.19			7.19
AM 336																					7.68
AA 95																					5.75
AM 533	5.34																				5.34
AM 535	5.34																				5.34

مقدار زیر (۵) در جدول انتخابی داده نشده است

، $AG422$ ، $AA28$ و $AA27$ وجود دارد. همچنین دو آنومالی درجه دوم در محل نمونه های شماره $AA35$ و $AG300$ موجود می باشد.

۴- معرفی متغیرهای تک عنصری و چند عنصری و رسم نقشه آنومالی های مقدماتی (موضوع بند ۸-۳ شرح خدمات)

متغیرهای تک عنصری و چند عنصری که بتوانند پتانسیلهای کانساری را در این منطقه به طور مناسب تری منعکس نمایند، از طریق بکارگیری روش آنالیز فاکتوری و رسم موقعیت متغیرها در مختصات فاکتوری معرفی می شوند. این امر پس از خنثی سازی مؤلفه های سنزیتیک (بطور عام) از طریق اثر دادن سنگ بالادست، صورت گرفته است. در این صورت چنانچه مجموعه ای از متغیرها در امتداد محور معینی (فاکتور معینی) از مبدأ دور شده باشند، می توانند بعنوان متغیرهایی که ارتباط پاراژنری با یکدیگر دارند، بحساب آیند. بنابراین با استفاده از این روش می توان با تغییر محورهای مختصات (فاکتورهای مختلف) موقعیت عناصر را واضح تر مورد مطالعه قرار داد. در مطالعه حاضر، یک مدل هشت فاکتوری توانسته است حدود ۶۵٪ از تنبیرپذیری را توجیه کند. اشکال (۶-۱) تا (۶-۷) وضعیت متغیرهای مختلف را در مختصات های مختلف معرفی می کند. مطالعه این اشکال معرف آن است که:

۱- در فاکتور اول بار عناصر B ، Mo و As قابل ملاحظه می باشد. این مجموعه می تواند به عنوان ردیاب احتمالی کانی سازی اسکارنی معرفی شود.

۲- در فاکتور دوم دو عنصر Hg و Sb بالا می باشد که می تواند معرف کانی سازی اپی ترمال در منطقه باشد. جالب اینکه بار این دو عنصر در مجموع از همه عناصر در فاکتورهای دیگر بالاتر است. بنابراین منطقه از این نظر دارای پتانسیل قابل ملاحظه ای باید باشد. آنچه که مایوس کننده است این است که بار فاکتوری طلا در فاکتور دوم قابل ملاحظه نمی باشد.

۳- در فاکتور سوم تنها بار فاکتوری Mn قابل ملاحظه می باشد. البته Au در بین همه فاکتورهای دیگر در این فاکتور از بار بیشتری برخوردار است ولی با ردیاب های اپی ترمال و مزوترمال آن همگی در این فاکتور کم می باشند بنابراین فاکتور دوم و سوم در مجموع تصویر روشنی از کانی سازی طلا بدست نمی دهند.

۴- در فاکتور چهارم بار عناصر Ag و Zn ، Cu بالا می باشند. این مجموعه ممکن است معرف کانی سازی پلی متال و یا ماسیو سولفاید باشد. طلا در این مجموعه از بار فاکتوری قابل ملاحظه ای برخوردار نیست.

۵- در دو فاکتور پنجم و ششم بار فاکتوری عناصر Cr ، Ni ، Co بالاست. این مجموعه ها ممکن است در ارتباط با اثرات لیتولوژیک خنثی نشده سنگ بالادست به خاطر بکارگیری نقشه های کوچک مقیاس باشد.

۶- در فاکتور هفتم و هشتم به ترتیب بار فاکتوری Pb و W قابل ملاحظه است که ممکن است بعنوان ردیاب کانی سازی های احتمالی باشد. جالب آنکه در فاکتور هشتم که عنصر W از بار قابل ملاحظه ای برخوردار است طلا بار فاکتوری متوسطی دارد. این مجموعه نیز ممکن است بتواند معرف کانی سازی طلا باشد.

در جدول (۱-۶) نقاط نمونه برداری امیدبخش متعلق به هر حوضه آبریز همراه با مقدار I/PN آن و $\Sigma I/PN$ آن آورده شده است. برای همین نمونه ها در روی مختصات فاکتوری نیاز به آنالیز همزمان R -mode و G -mode می باشد. این آنالیز تحت عنوان آنالیز فاکتوری انطباقی انجام گردید و نتایج مورد مقایسه واقع شد (اشکال ۶-۸ تا ۶-۱۷). از مقایسه داده های این جدول با اشکال (۶-۸) تا (۶-۱۷) مشخص می گردد که مناطق امیدبخش از دو روش بکار برده شده در مورد آنتیموان 0.77% ، طلا 0.50% ، کروم $0.36/4\%$ ، مس 0.30% ، بر $0.45/5\%$ ، جیوه 0.60% ، و منگنز $0.92/3\%$ انطباق دارد. به عنوان یک نتیجه کلی از مقایسه این دو روش مشخص می گردد که روش آنالیز فاکتوری تعداد نقاط امیدبخش را حدود $1/5$ برابر بیشتر از روش PN نشان می دهد.

در جدول (۲-۶) نمونه های آنومالی تعیین شده به روش آنالیز انطباقی در محورهای مختصات مختلف F_1-F_2 ، F_1-F_3 ، F_1-F_4 ، F_1-F_5 همراه با مقادیر I/PN آنها و پاراژنهای مرتبط در ستونهای مختلف این جدول به ترتیب از چپ به راست نشان داده شده اند. مقایسه آنها دلالت بر آن دارد که روش PN فقط حدود $0.68/8$ از نمونه های به دست آمده از روش آنالیز انطباقی را تأیید می کند.

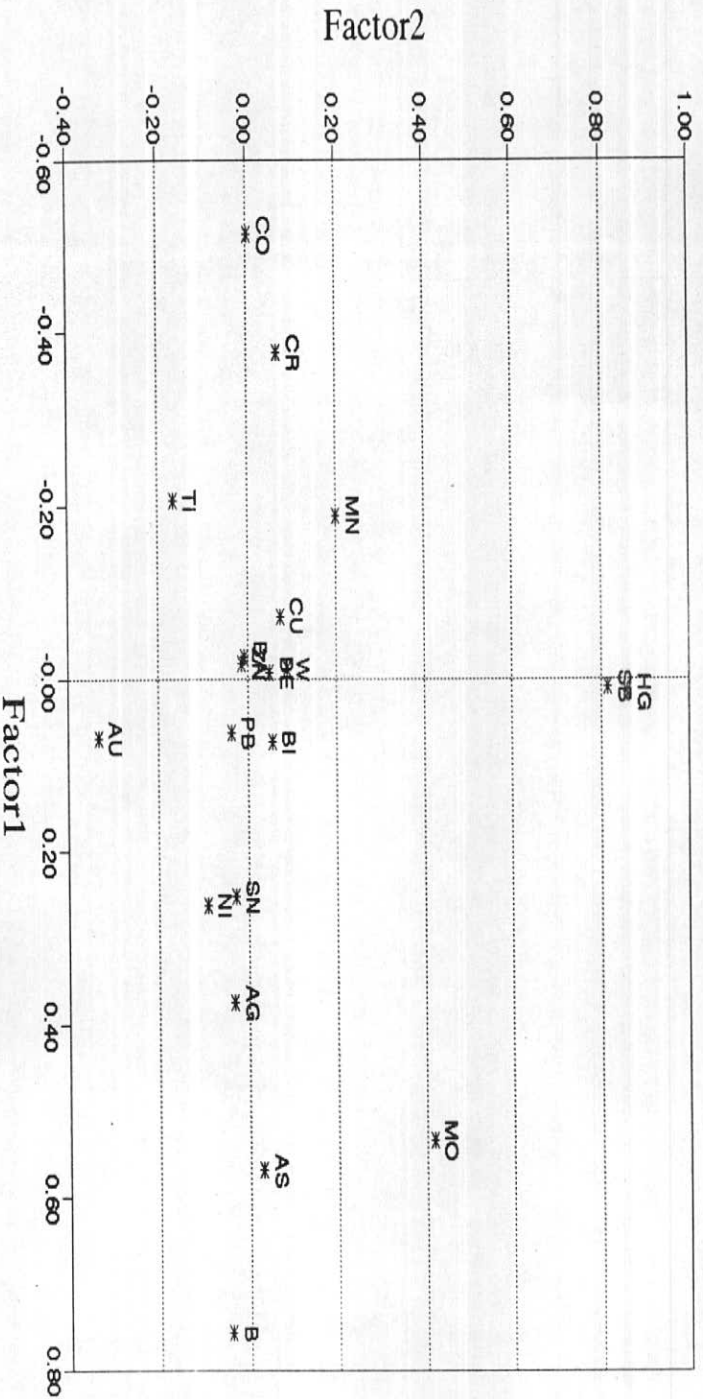


Fig.6-1: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Abas Abad 1/100,000 Sheet.

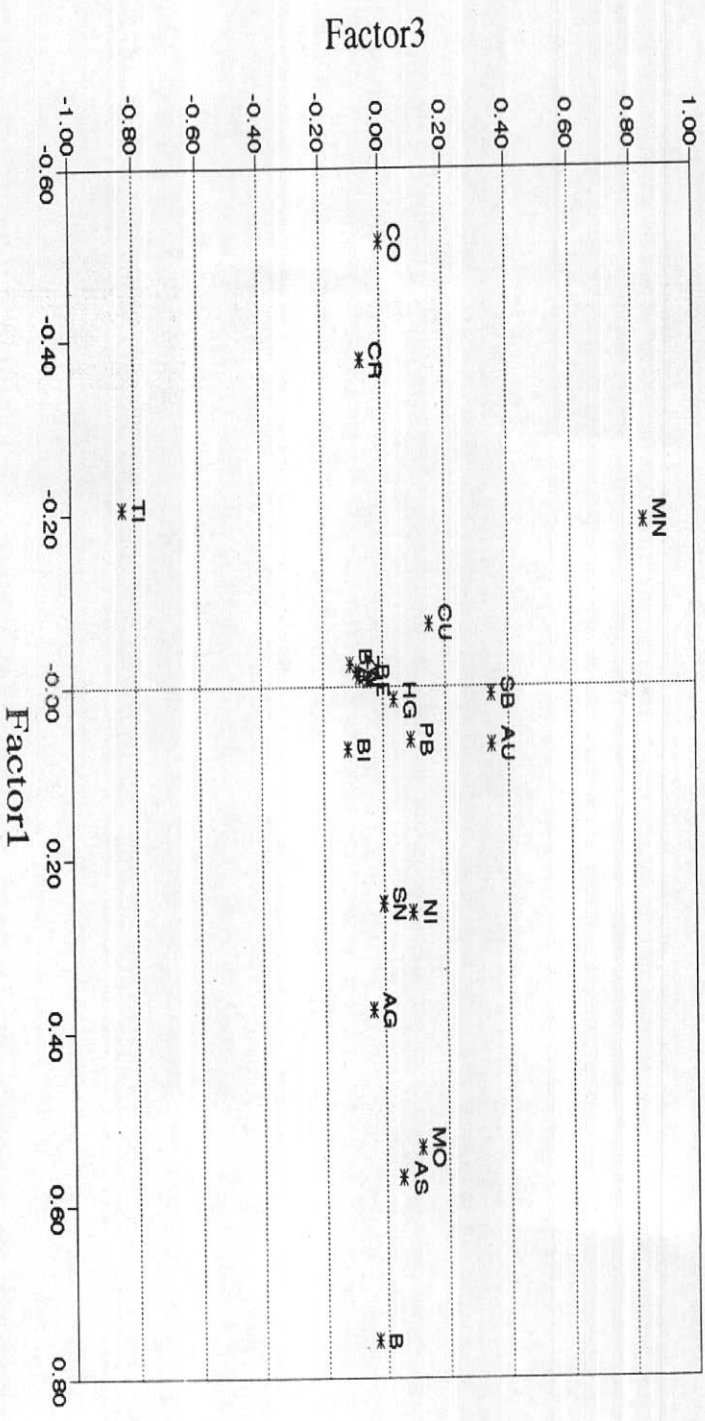


Fig.6-2: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Abas Abad 1/100,000 Sheet.

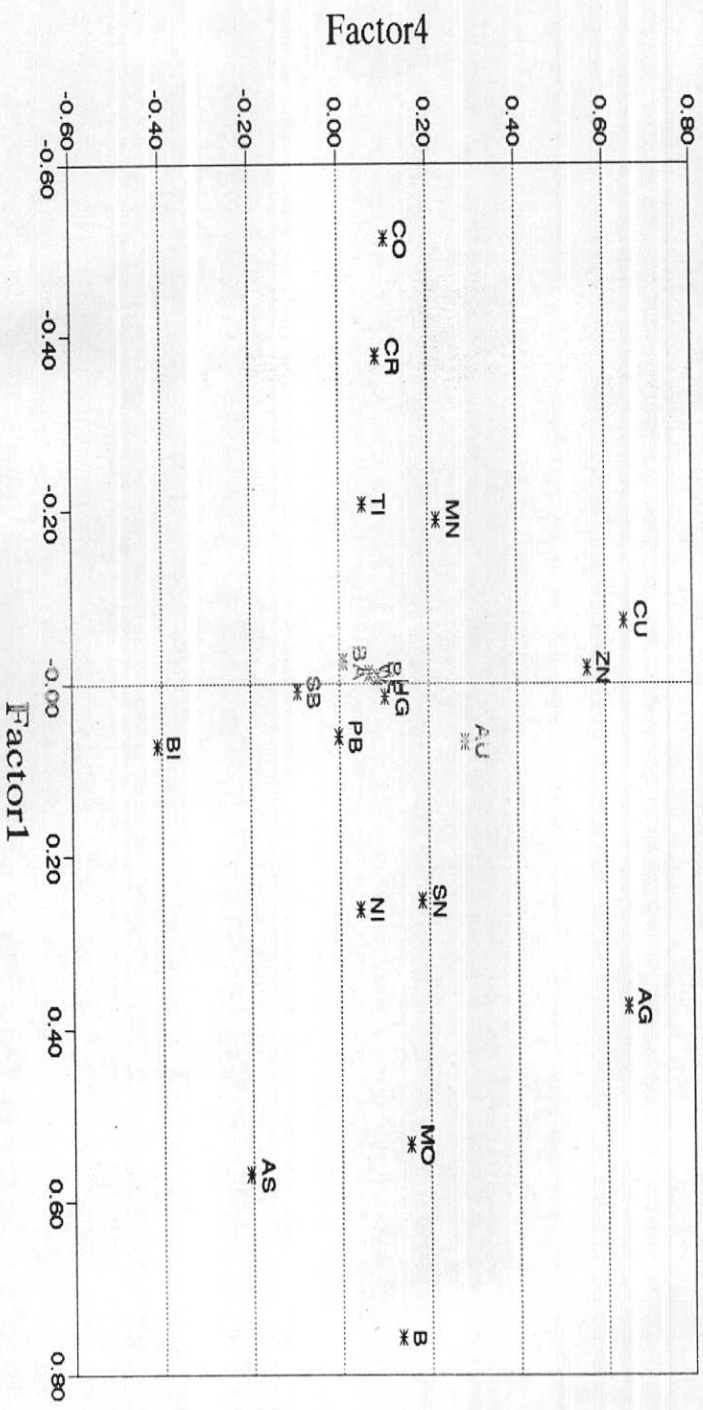


Fig.6-3:Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Abas Abad 1/100,000 Sheet.

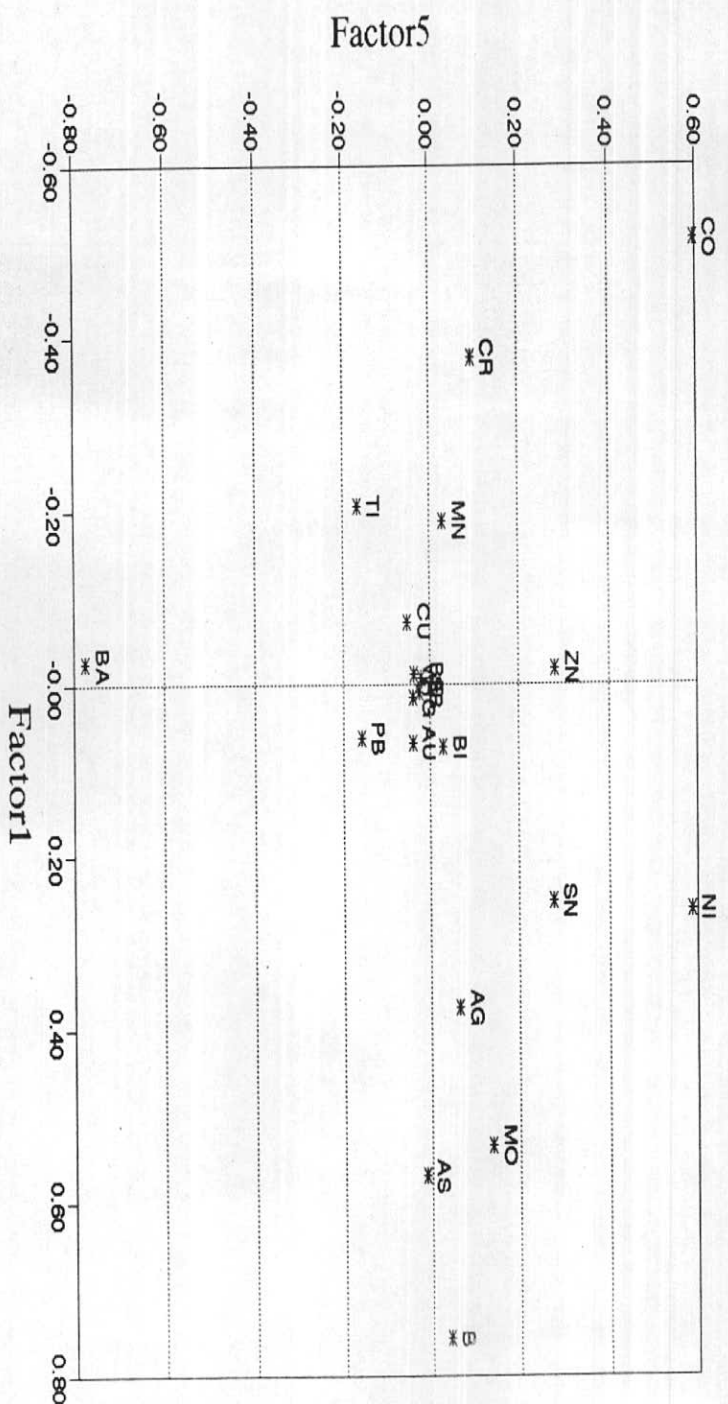


Fig.6-4:Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Abas Abad 1/100,000 Sheet.

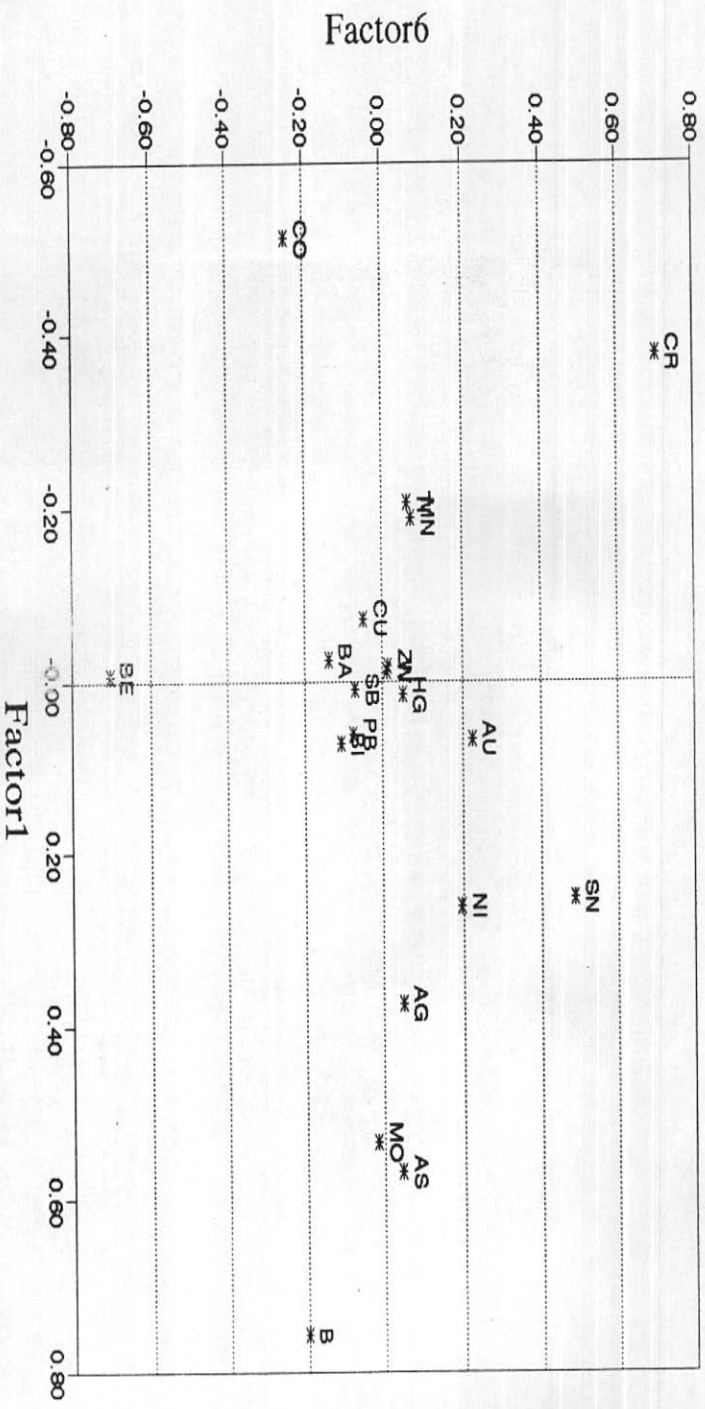


Fig.6-5:Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Abas Abad 1/100,000 Sheet.

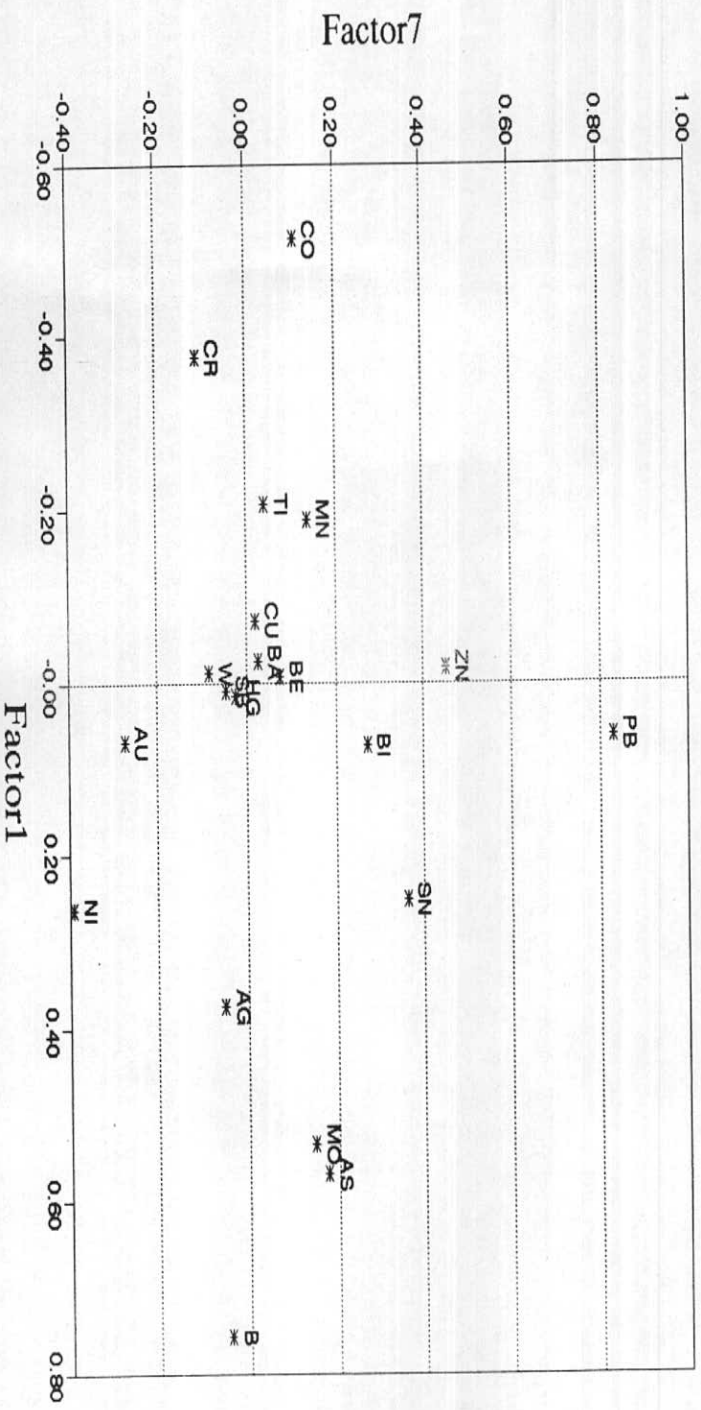


Fig.6-6: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Abas Abad 1/100,000 Sheet.

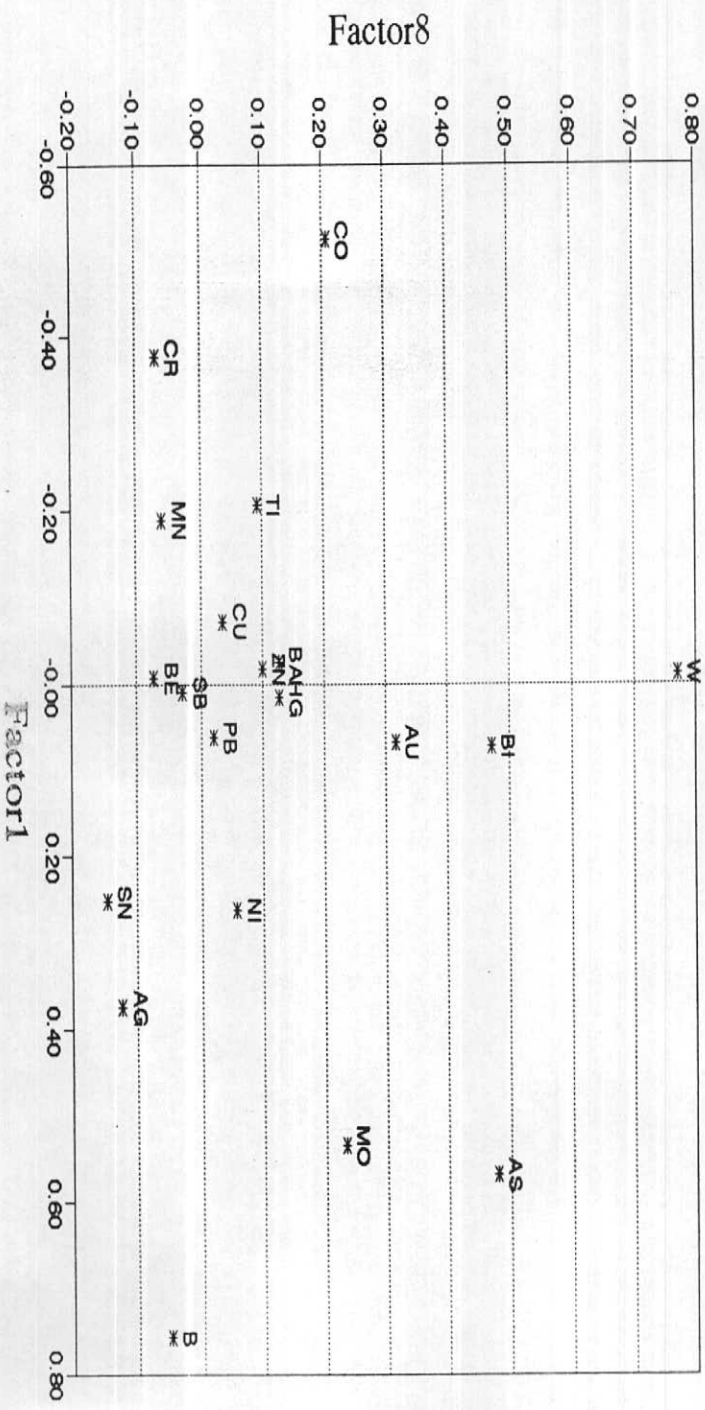


Fig.6-7:Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables in Abas Abad 1/100,000 Sheet.

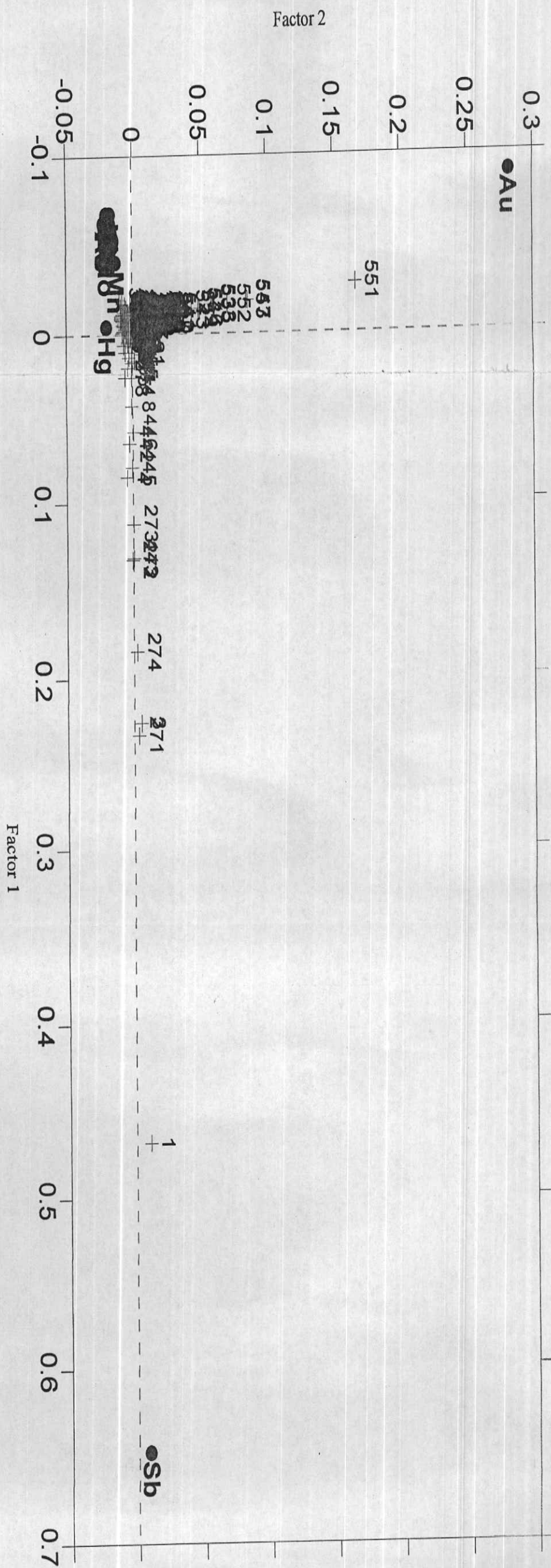


Fig. 6-8 : Graphical Representation of the Results of Correspondance Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples in Abas abad 1/100,000 Sheet.

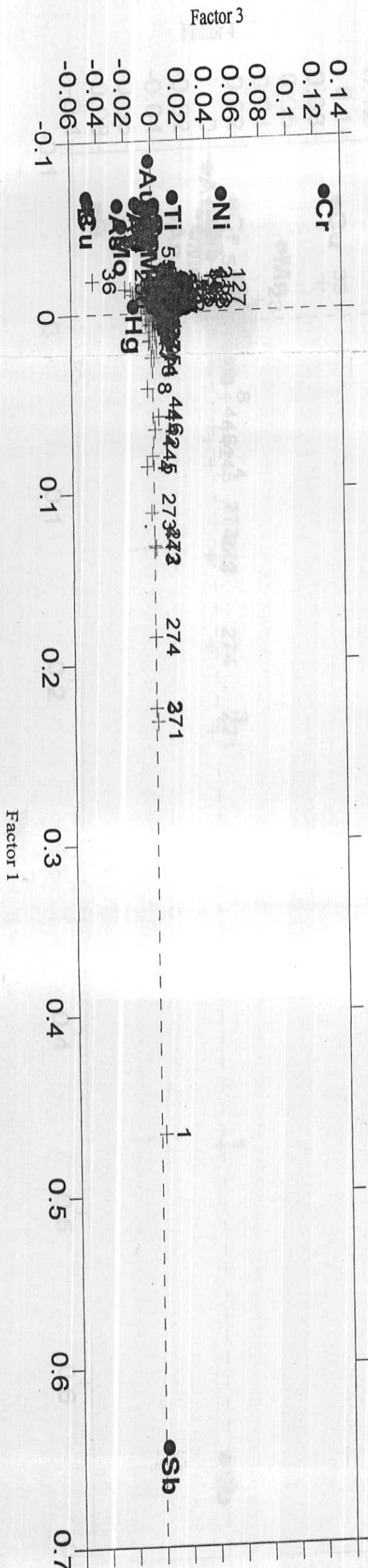


Fig. 6-9 : Graphical Representation of the Results of Correspondance Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples in Abas abad 1/100,000 Sheet.

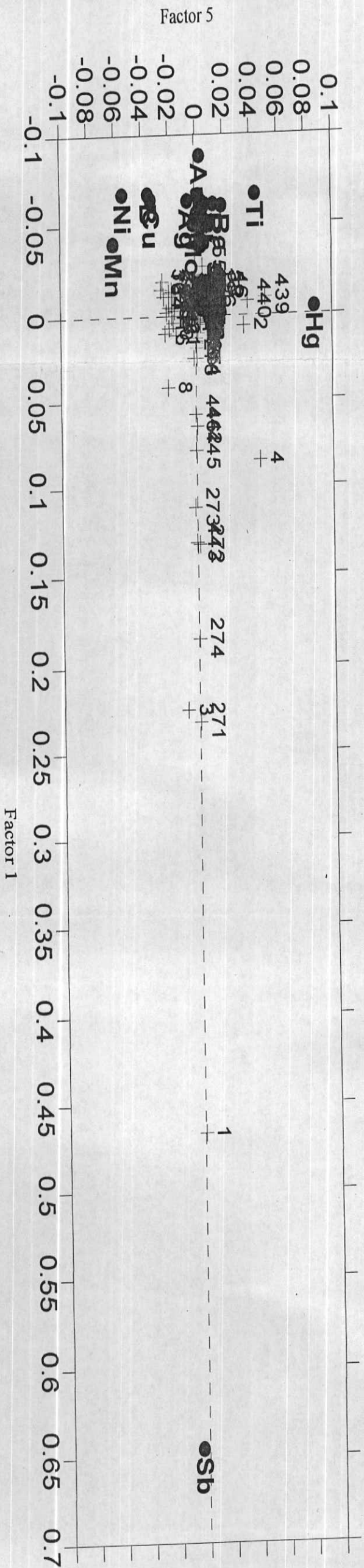


Fig. 6-11: Graphical Representation of the Results of Correspondance Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples in Abas abad 1/100,000 Sheet.

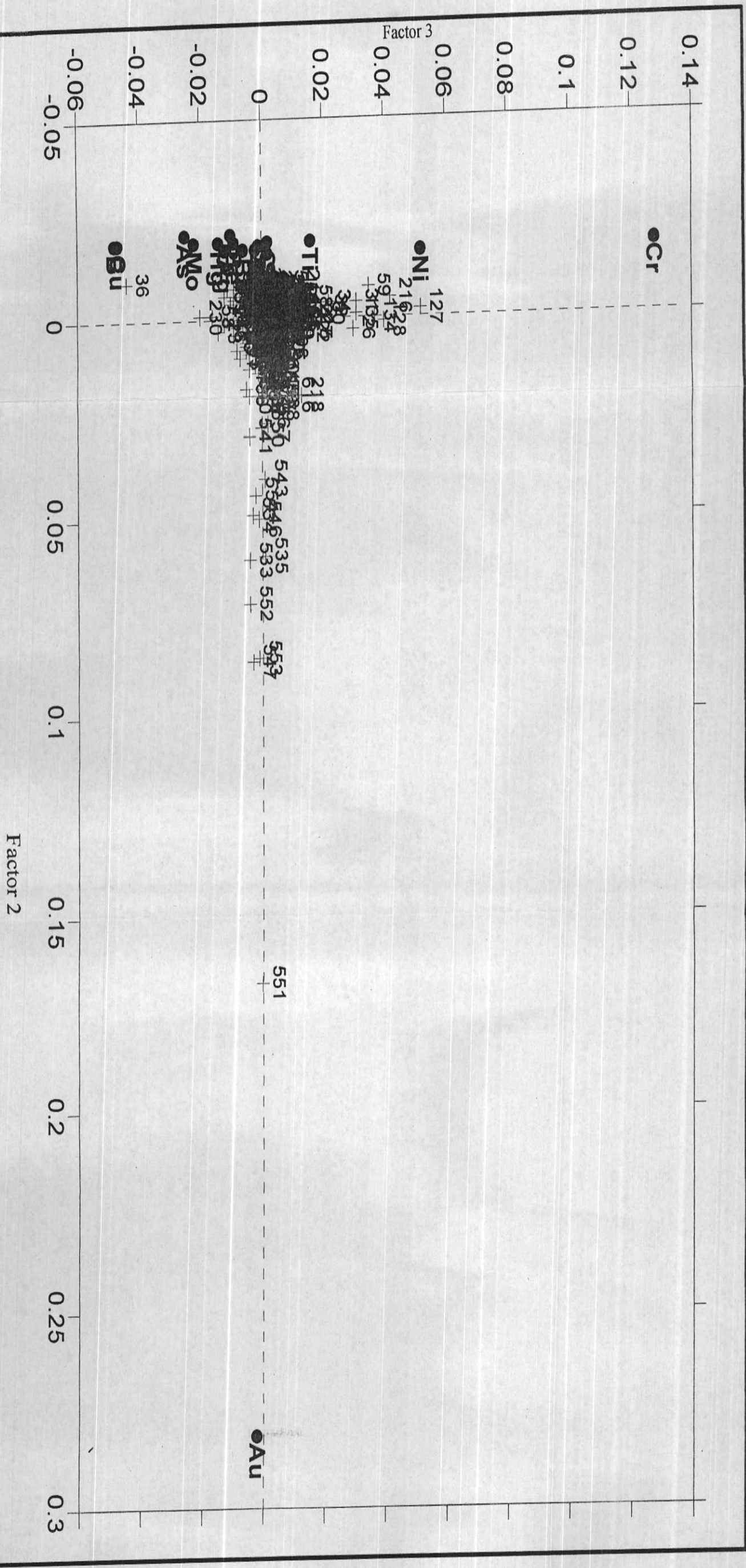


Fig.6-12: Graphical Representation of the Results of Correspondance Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples in Abas abad 1/100,000 Sheet.

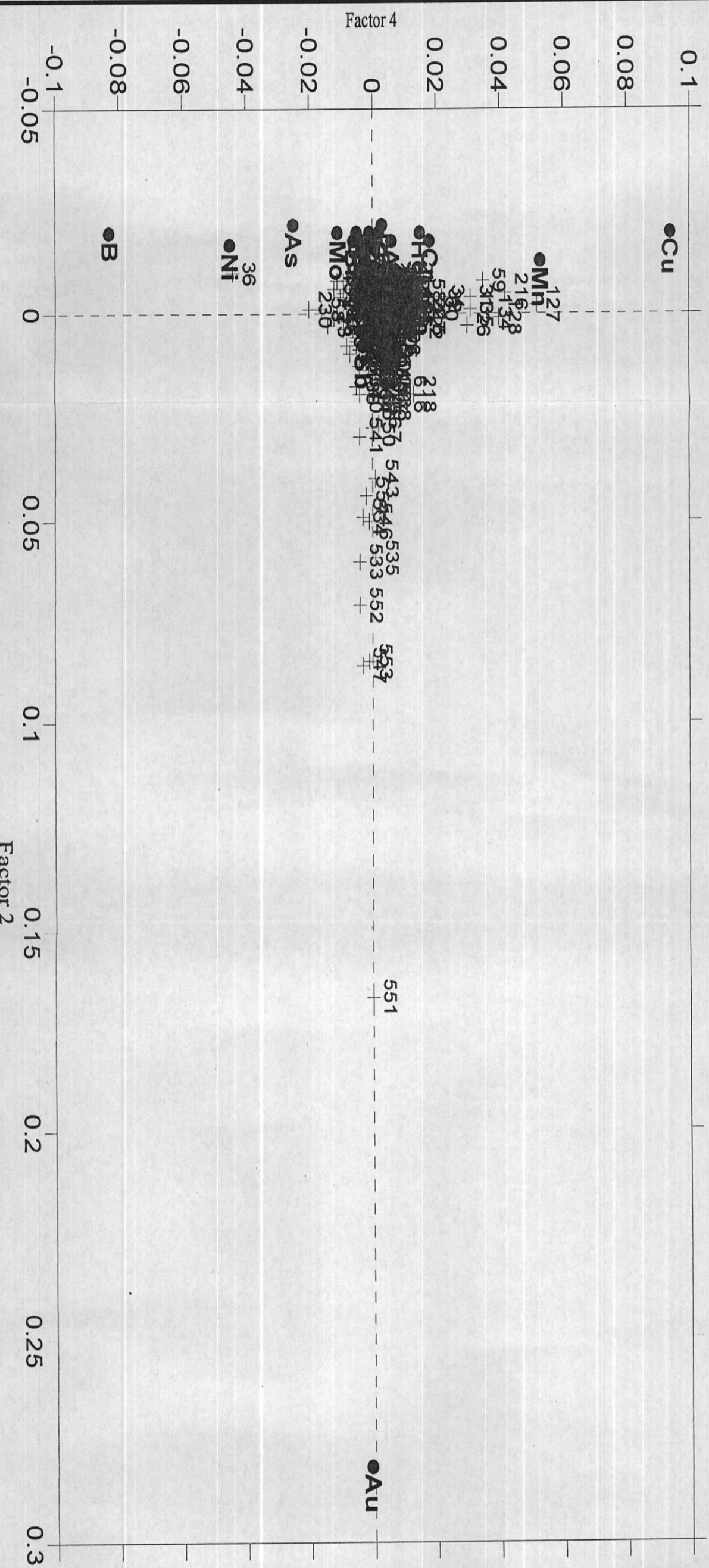


Fig.6-13: Graphical Representation of the Results of Correspondance Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples in Abas abad 1/100,000 Sheet.

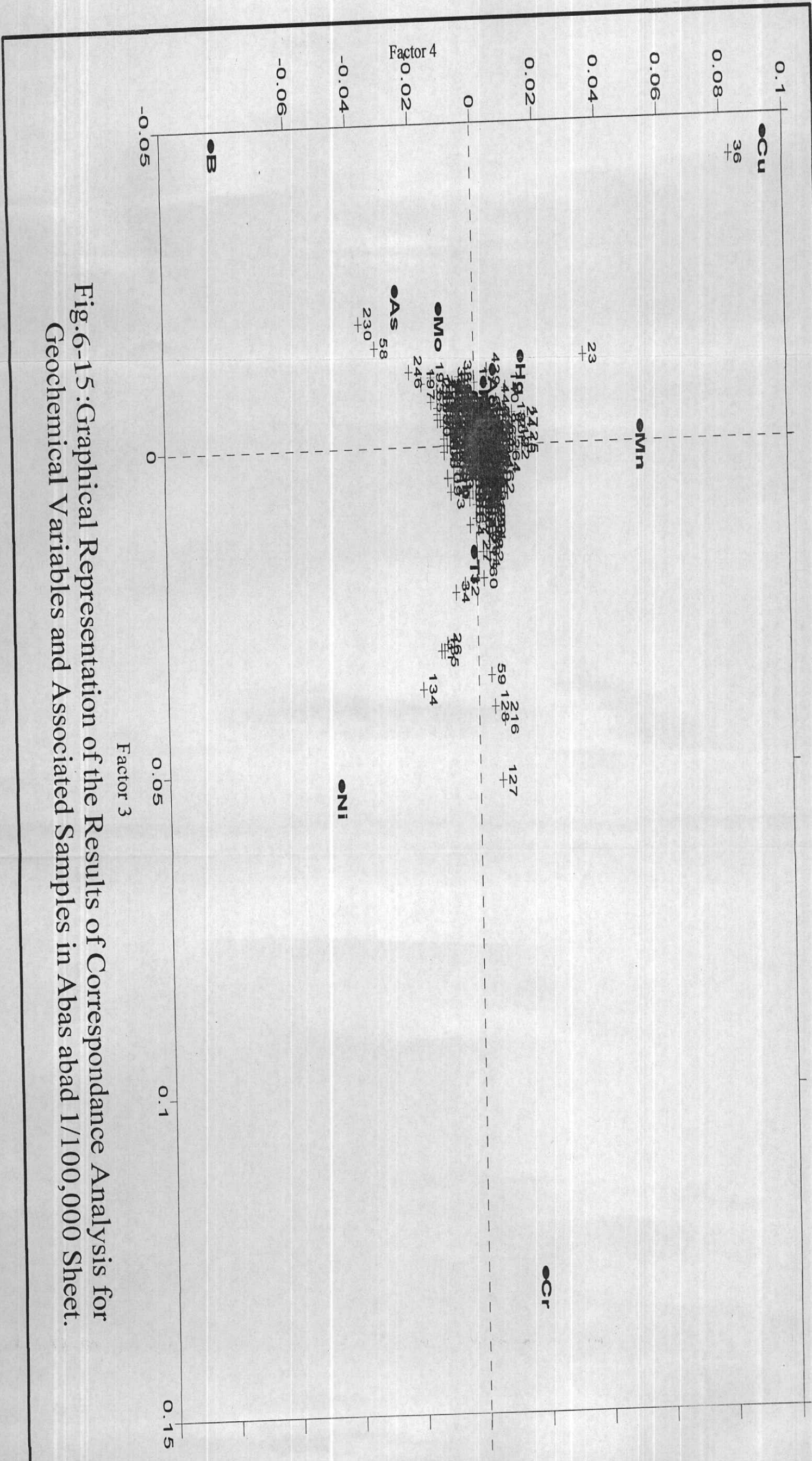


Fig.6-15: Graphical Representation of the Results of Correspondance Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples in Abas abad 1/100,000 Sheet.

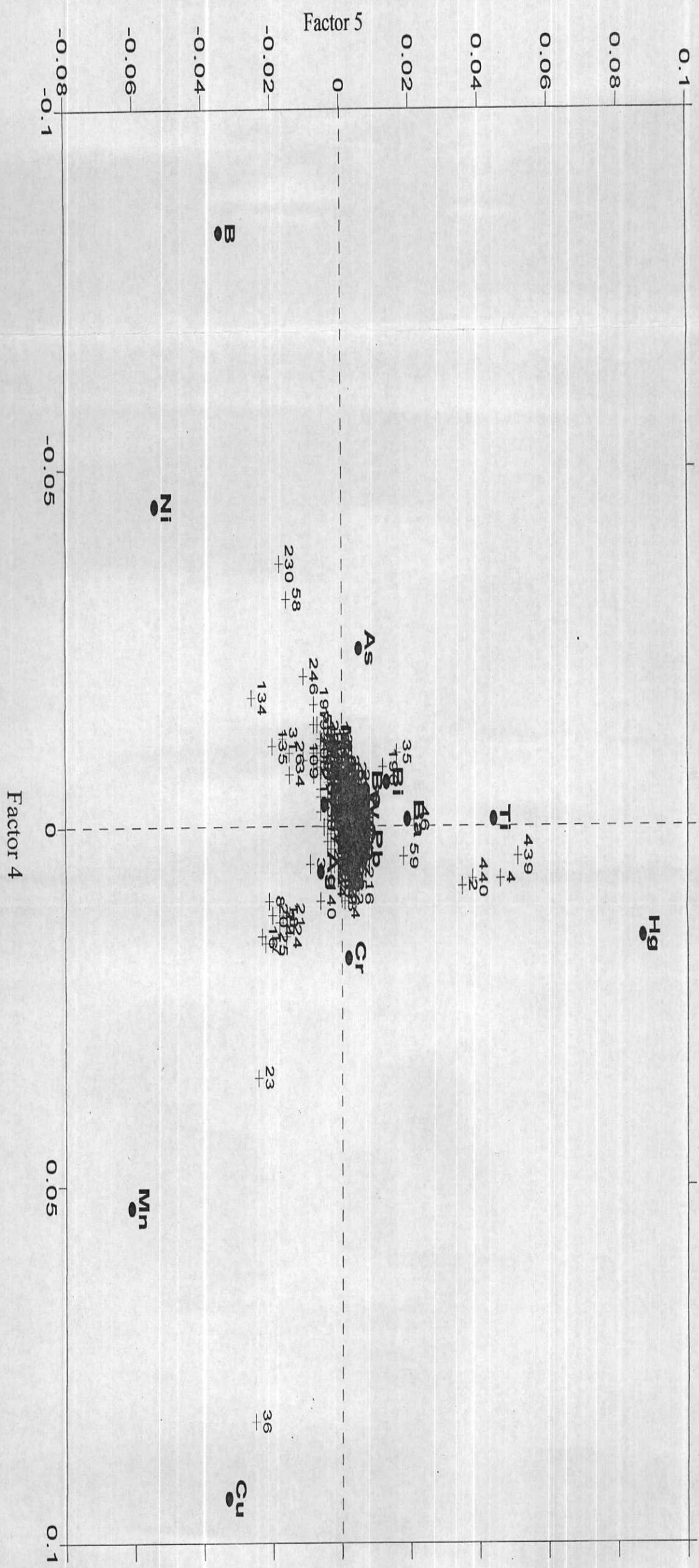


Fig.6-17: Graphical Representation of the Results of Correspondance Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples in Abas abad 1/100,000 Sheet.

جدول (۲-۶) : مقایسه نمونه های بدست آمده PN و آنالیز تطبیقی (R و Q مد)

Factor1-Factor2					
Anomal Variable : Sb					
Row	Sample No.	Anomaly	EI	1/PN	Paragenesis
1	AA-1	Sb(1)	633.333	14.9	Bi(2), Hg(1), Mn(1), W(1)
2	AK-271	Sb(1)	171.120	14.9	Hg(1), Mo(1)
3	AA-3	Sb(1)	173.5	14.9	Cu(2), Hg(1), Mn(1), Mo(1), Zn(2)
4	AK-274	Sb(1)	115.080	14.9	Hg(2), Mo(1), Mo(2)
5	AK-272	Sb(1)	67.3	14.9	Hg(2), Mo(2)
6	AM-443	Sb(1)	65.725	14.9	Hg(2)
7	AK-273	Sb(2)	51.560	14.9	Mo(2)
8	AA-4	Sb(2)	42.651	14.9	Hg(1)
9	AM-445	Sb(2)	32.3	14.9	
10	AM-442	Sb(2)	24.56	14.9	
11	AM-446		22.64	14.9	
12	AA-8		19.14	14.9	Ag(1), Mn(1), Mo(1)
13	AM-444	Sb(2)	9.920	1.462	
Anomal Variable : Au					
Row	Sample No.	Anomaly	EI	1/PN	Paragenesis
1	AG-551	Au(1)	45	14.9	
2	AM-547	Au(1)	18.841	14.9	
3	AG-553	Au(1)	18.085	14.9	
4	AG-552	Au(1)	14.493	12.281	
5	AM-533	Au(1)	12.381	5.338	Cu(2), Hg(2), Mo(2), Sb(1)
6	AM-535		12.381	5.338	
7	AM-546	Au(1)	10.106	1.949	
8	AM-534		10	1.853	
9	AG-554	Au(2)	8.511	0.880	
10	AM-543	Au(2)	8.298	0.787	
11	AM-541		6.364	0.259	
12	AG-550		5.750	0.175	
13	AG-567	Au(2)	5.761	0.176	
14	AM-538		4.857	0.095	
15	AA-77	Au(2)	4.787	0.090	
16	AK-210		4.574	0.077	
17	AK-218	Au(2)	5.106	0.113	Cr(2)
18	AM-616		4.742	0.087	
19	AM-540	Au(2)	4.545	0.075	
20	AM-545		4.255	0.061	

جدول (۶-۲): مقایسه نمونه های بدست آمده PN و آنالیز تطبیقی (R مدو Q مد)

Factor1-Factor3					
Anomal Variable : Cr					
Row	Sample No.	Anomaly	EI	1/PN	Paragenesis
1	AA-127	Cr(1)	10.435	14.9	Ba(1)
2	AK-216	Cr(1)	9.348	14.9	
3	AA-128	Cr(1)	7.826	14.9	
4	AA-59	Cr(1)	6.087	12.281	Ti(1)
5	AA-134	Cr(2)	4.174	5.338	Ni(1)
6	AA-135		3.783	5.338	
7	AA-31	Cr(2)	4.068	1.949	Ni(1)
8	AA-26		3.729	1.853	Ni(1)
9	AA-60	Cr(2)	4.394	0.88	
10	AA-34		2.826	0.787	Ni(2)
11	AA-32	Cr(2)	3.559	0.259	Ni(1)
12	AM-581		3.435	0.175	Ti(2)
13	AK-215	Cr(2)	3.304	0.176	Zn(1)
14	AK-222	Cr(2)	3.435	0.095	
15	AK-211	Cr(2)	3	0.09	Zn(2)
16	AA-27		3.729	0.077	
17	AA-120		3.03	0.113	Mn(2), Ti(2), Zn(2), Pb(1)
Factor1-Factor4					
Anomal Variable : Cu					
Row	Sample No.	Anomaly	EI	1/PN	Paragenesis
1	AA-36	Cu(1)	27.652	14.9	Ag(1), Hg(2), Mo(1), Pb(1)
2	AA-23	Cu(1)	6.783	14.9	Mn(1), Pb(1)
3	AA-17		1.214	0.005	Mn(1)
4	AA-25		1	0.003	Mn(2)
5	AA-140	Cu(1)	3.571	14.9	
6	AA-24		1.148	0.004	Mn(1)
7	AA-19	Cu(1)	1.073	0.003	Mn(1)
8	AK-263	Cu(2)	1.905	0.09	
9	AA-22		0.748	0.002	
10	AG-316	Cu(2)	1.857	0.073	Co(2), Zn(1)
11	AK-264	Cu(1)	1.952	0.111	Co(1), Ti(2)
12	AA-18		1.554	0.020	Mn(1)
13	AG-480	Cu(1)	2.095	0.212	Ti(2)
14	AK-262		1.524	0.017	Co(2)
15	AM-665		1.957	0.113	
16	AM-664		1.804	0.057	
17	AM-404	Cu(2)	1.783	0.052	Pb(1)
18	AG-473		1.643	0.028	
19	AA-141	Cu(2)	1.905	0.090	Ag(2), Be(2)
20	AG-483	Cu(2)	1.929	0.1	

جدول (۶-۲): مقایسه نمونه های بدست آمده PN و آنالیز تطبیقی (R و Q مد)

Factor1-Factor4					
Anomal Variable :		B			
Row	Sample No.	Anomaly	EI	1/PN	Paragenesis
1	AK-230	B(1)	11	14.9	
2	AA-58	B(1)	8.5	14.9	
3	AK-246	B(1)	6	14.9	
4	AK-197	B(2)	4.5	11.265	
5	AK-193	B(1)	4.55	12.556	Ag(2)
6	AA-55	B(2)	3.5	1.163	Sn(1)
7	AK-237	B(2)	3.7	1.861	
8	AK-165	B(2)	3.35	0.813	
9	AA-156	B(2)	3.2	0.566	Be(2)
10	AK-183		2.85	0.239	Be(2)
11	AK-224		3	0.347	
12	AA-56		2.95	0.307	Sn(1)
13	AK-185	B(2)	3.25	0.639	Pb(1), Zn(1)
14	AK-188		2.8	0.211	
15	AK-190	B(2)	3.3	0.721	

Factor1-Factor5					
Anomal Variable :		Hg			
Row	Sample No.	Anomaly	EI	1/PN	Paragenesis
1	AM-439	Hg(1)	14.76	14.9	Mo(2)
2	AM-440	Hg(2)	10.42	14.9	
3	AA-2	Hg(1)	10.32	14.9	
4	AA-46		1	0.003	Ti(1)
5	AA-35		1	0.003	Bi(1), W(2)
6	AK-196		1	0.003	Ba(2), Ti(1)
7	AM-418		1	0.003	Bi(2), Pb(1)
8	AA-4	Hg(1)	21	14.900	Sb(1)

Anomal Variable : Mn					
Row	Sample No.	Anomaly	EI	1/PN	Paragenesis
1	AA-23	Mn(1)	6.471	14.9	Cu(1), Pb(1)
2	AA-36		1.235	0.005	Ag(1), Hg(2), Mo(1)
3	AA-25	Mn(2)	7.188	14.9	
4	AA-17	Mn(1)	7.656	14.9	
5	AA-24	Mn(1)	6.324	14.9	
6	AA-19	Mn(1)	5.735	14.9	
7	AA-22		6.324	14.9	
8	AA-16	Mn(2)	7.647	14.9	
9	AA-20	Mn(1)	6.912	14.9	
10	AA-18	Mn(1)	5.938	14.9	
11	AA-140		1.455	0.009	Cu(1)
12	AM-664		1.517	0.010	
13	AA-147	Mn(2)	1.709	0.018	
14	AK-263		1.327	0.006	Cu(2)
15	AK-264		1.455	0.009	Cu(1), Co(1)
16	AG-316		1.191	0.004	Co(2), Cu(2), Zn(1)
17	AM-647		1.255	0.005	
18	AA-21	Mn(1)	5.588	14.900	
19	AM-665		1.197	0.004	
20	AG-480		1.455	0.009	Cu(1), Ti(2)

۵- رسم نقشه توزیع شاخص غنی شدگی هر یک از عناصر و معرفی مناطق آنومالی مقدماتی (موضوع بخشی از بند ۸-۵ شرح خدمات) نقشه تک متغیره توزیع شاخص غنی شدگی کلیه متغیرهای ژئوشیمیایی با توجه به اهمیت آنها رسم گردیده تا به همراه نقشه های چند متغیره در کنترل آنومالی ها به کار رود. برای رسم نقشه توزیع متغیرهای مختلف قبل از مرحله کنترل آنومالی ها، محدوده های یک درصد بالای فراوانی به عنوان مناطق درجه اول و بین ۱ تا ۲/۵ درصد فراوانی، به عنوان مناطق درجه دوم انتخاب گردید تا فاز کنترل آنومالی ها روی آنها انجام شود. در شروع مرحله کنترل آنومالی ها پس از پردازش داده ها و آنالیز چند متغیره اقدام به رسم چهار تپ نقشه شده است که شامل موارد زیر است (این نقشه ها اساس انتخاب مناطق امیدبخش مقدماتی را تشکیل می دهند):

الف) نقشه امتیازات فاکتوری (چند متغیره)

ب) نقشه امتیازات فاکتوری PCA

ج) نقشه شاخص غنی شدگی

د) نقشه عکس حاصلضرب احتمال رخدادها در تعداد نمونه ها ($\frac{1}{PN}$)

۵-۱- نقشه امتیازات فاکتوری (چند متغیره) (شکل ۶-۱۸)

(مطابق بند ۸-۳ شرح خدمات)

برای رسم این نقشه، (۱) روی مقادیر شاخص غنی شدگی آنالیز فاکتوری انطباقی (R) و Q (مد) (۵ فاکتور) انجام گرفت. (۲) با مقادیر بدست آمده از این آنالیز (امتیازات فاکتوری)، تشکیل یک ماتریس داده و روی آن ها پس از آنالیز ویژگی [۸] تخمین شبکه ای صورت گرفت (۳) مقادیر ۱٪ و ۲/۵٪ بالا به عنوان نقاط امیدبخش مقدماتی انتخاب گردید.

۵-۲- نقشه امتیازات فاکتوری PCA (شکل ۶-۱۹)

برای رسم این نقشه ابتدا روی مقادیر شاخص غنی شدگی آنالیز فاکتوری PCA انجام داده و ۸ فاکتور انتخاب گردید. سپس روی داده های بدست آمده از این آنالیز تخمین شبکه ای صورت گرفت. مقادیر ۱٪ و ۲/۵٪ بالا به عنوان نقاط امیدبخش مقدماتی انتخاب گردید. جدول (۶-۳) نتایج آنالیز فاکتوری PCA را نشان می دهد. مدل ۸ فاکتوری بدست آمده از این

آنالیز توانسته است $۷/۶۴\%$ تغییر پذیری را توجیه کند. در این جدول ضریب مربوط به هر متغیر که میزان تأثیرگذاری آن متغیر در هر فاکتور را نشان می دهد، مشخص شده است. در هر فاکتور بعضی عناصر نقش بارزتری دارند. برای مثال در فاکتور یک عناصر As ، Mo و B شاخص ترمی باشند. به همین ترتیب در فاکتور دو عناصر Sb و Hg ، در فاکتور سه عنصر Mn ، در فاکتور چهار عناصر Cu ، Zn و Ag ، در فاکتور پنج عناصر Ni و Co ، در فاکتور شش عنصر Cr ، در فاکتور هفت عنصر Pb ، در فاکتور هشت عنصر W شاخص می باشند. در فاز کنترلی آنومالی ها مناطق امیدبخش معرفی شده در نقشه بدست آمده از این فاکتورها، کنترل گردید.

۵-۳- نقشه شاخص غنی شدگی (شکل ۶-۲۰)

برای رسم این نقشه ابتدا مقادیر شاخص غنی شدگی مورد تخمین شبکه ای قرار گرفت، سپس مقادیر نظیر ۱% بالا به عنوان مناطق امیدبخش مقدماتی معرفی گردید.

۵-۴- نقشه عکس حاصل ضرب احتمال رخدادها در تعداد نمونه ها ($1/PN$) (شکل ۶-۲۱)

برای رسم این نقشه الف: برای هر متغیر، جامعه مربوط به آن نرمال استاندارد شد. ب: احتمال پیدایش هر مقدار در آن جامعه محاسبه و براساس آن مقادیر $1/PN$ هر عنصر در هر نمونه بدست آمد. ج: براساس مقادیر $1/PN$ و بوسیله تکنیک تخمین شبکه ای، نقشه مربوطه ترسیم گردید. مقادیر ۱% و $۵/۲\%$ بالا به عنوان مناطق امیدبخش مقدماتی انتخاب گردید. در مجموع مناطق آنومالی امیدبخشی که توجیه کنترل در این فاز را دارند مساحتی حدود ۴۲ کیلومتر مربع را می پوشانند که مساحت های آنها به ترتیب در هر یک از برگه های $۱/۵۰،۰۰۰$ میاندشت، عباس آباد، غزازان و کوه دو شاخ حدوداً برابر با ۵ ، ۲۳ ، ۱۰ و ۴ کیلومتر مربع می باشد.

جدول (۳-۶): نتایج آنالیز فاکتوری بر اساس مقادیر نرمال شلخص غنی شدگی در برکه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ عیاس آبد .

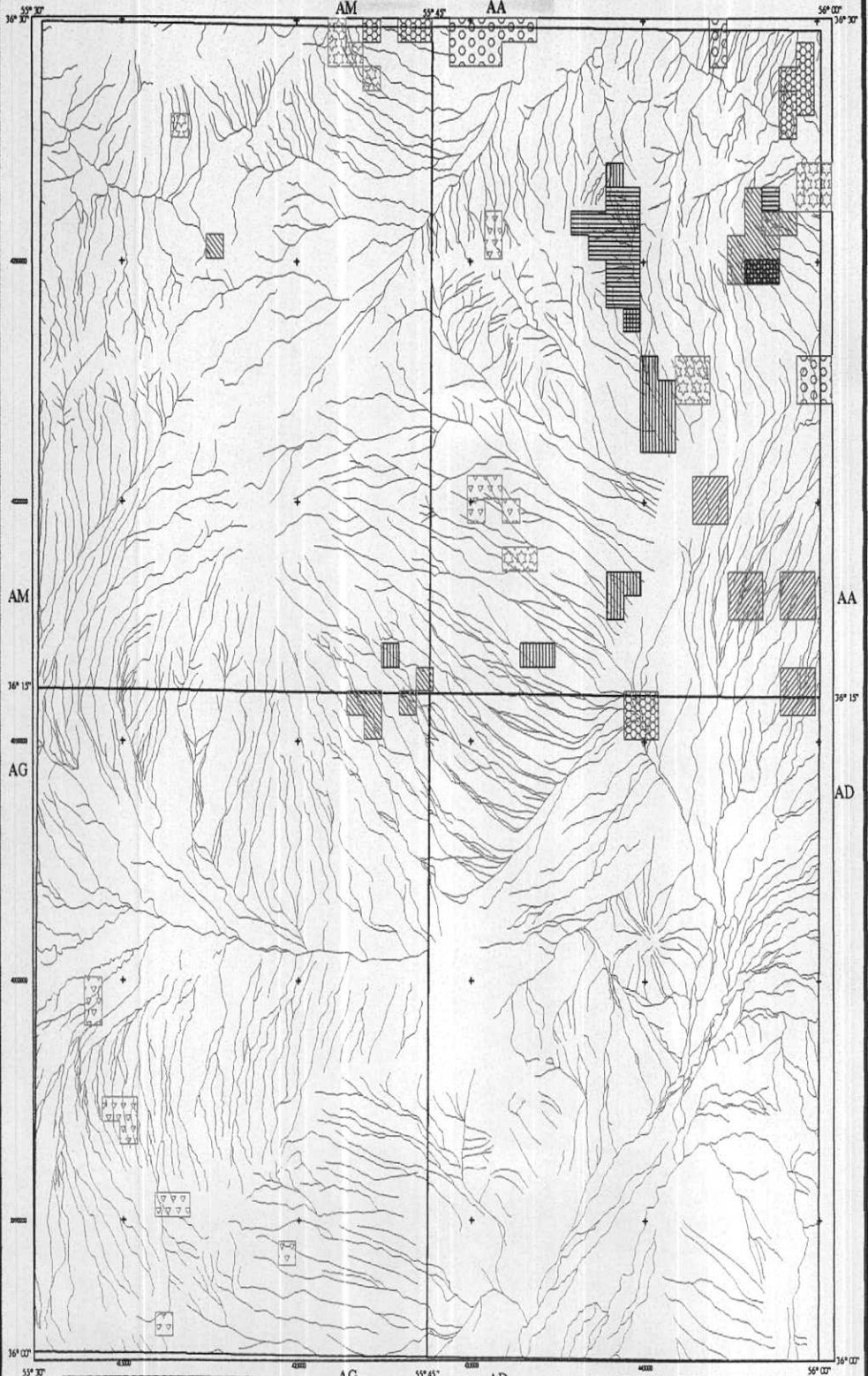
Variable	Component							
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	Factor7	Factor8
Au	0.0691	-0.333	0.348	0.281	-0.04254	0.224	-0.273	0.317
B	0.759	-0.04095	-0.03275	0.13	0.04059	-0.199	-0.03982	-0.04932
Cu	-0.07066	0.07288	0.151	0.643	-0.05215	-0.04894	0.01999	0.03499
Pb	0.06247	-0.03749	0.08867	-0.00209	-0.157	-0.07558	0.831	0.0194
Zn	-0.0173	-0.01445	-0.08775	0.561	0.281	0.01307	0.45	0.09896
Ag	0.374	-0.03102	-0.04047	0.65	0.06399	0.04842	-0.05209	-0.123
Sn	0.252	-0.02936	-0.00535	0.182	0.276	0.486	0.361	-0.146
W	-0.01018	0.08688	-0.07861	0.06692	-0.03902	0.01125	-0.0835	0.77
Mo	0.535	0.414	0.115	0.154	0.137	-0.01764	0.147	0.234
Hg	0.01649	0.86	0.03275	0.102	-0.04291	0.05267	-0.02557	0.126
Co	-0.513	0.003323	-0.00119	0.104	0.592	-0.245	0.109	0.208
Ni	0.261	-0.0922	0.08952	0.0443	0.585	0.196	-0.393	0.05769
Be	-0.00637	0.04911	-0.05275	0.0847	-0.02208	-0.705	0.07321	-0.07337
Mn	-0.188	0.202	0.837	0.218	0.02958	0.07189	0.135	-0.05865
Ti	-0.205	-0.165	-0.841	0.05386	-0.167	0.06259	0.04125	0.09198
Ba	-0.02382	-0.00887	-0.111	0.008623	-0.778	-0.139	0.02464	0.127
Cr	-0.378	0.06931	-0.06602	0.08401	0.09523	0.702	-0.107	-0.06983
As	0.57	0.02908	0.05422	-0.204	-0.01484	0.04452	0.176	0.479
Sb	0.01139	0.818	0.346	-0.0939	-0.02656	-0.07117	-0.0452	-0.02914
Bi	0.07242	0.0553	-0.118	-0.412	0.0279	-0.107	0.272	0.472

Abas Abad (7262)



Fig. 6 - 18

Abas Abad (7262)



LEGEND

	> 99% f. Factor 1		Factor 1
	> 99% f. Factor 2		Factor 2
	> 99% f. Factor 3		Factor 3
	> 99% f. Factor 4		Factor 4
	> 99% f. Factor 5		Factor 5
	> 99% f. Factor 6		Factor 6
	> 99% f. Factor 7		Factor 7
	> 99% f. Factor 8		Factor 8

Drainage Populated Area

AG 55° 45' AD

Scale 1/100,000
Coordinate System UTM (Hayford 189)

MINISTRY OF MINES & METALS
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

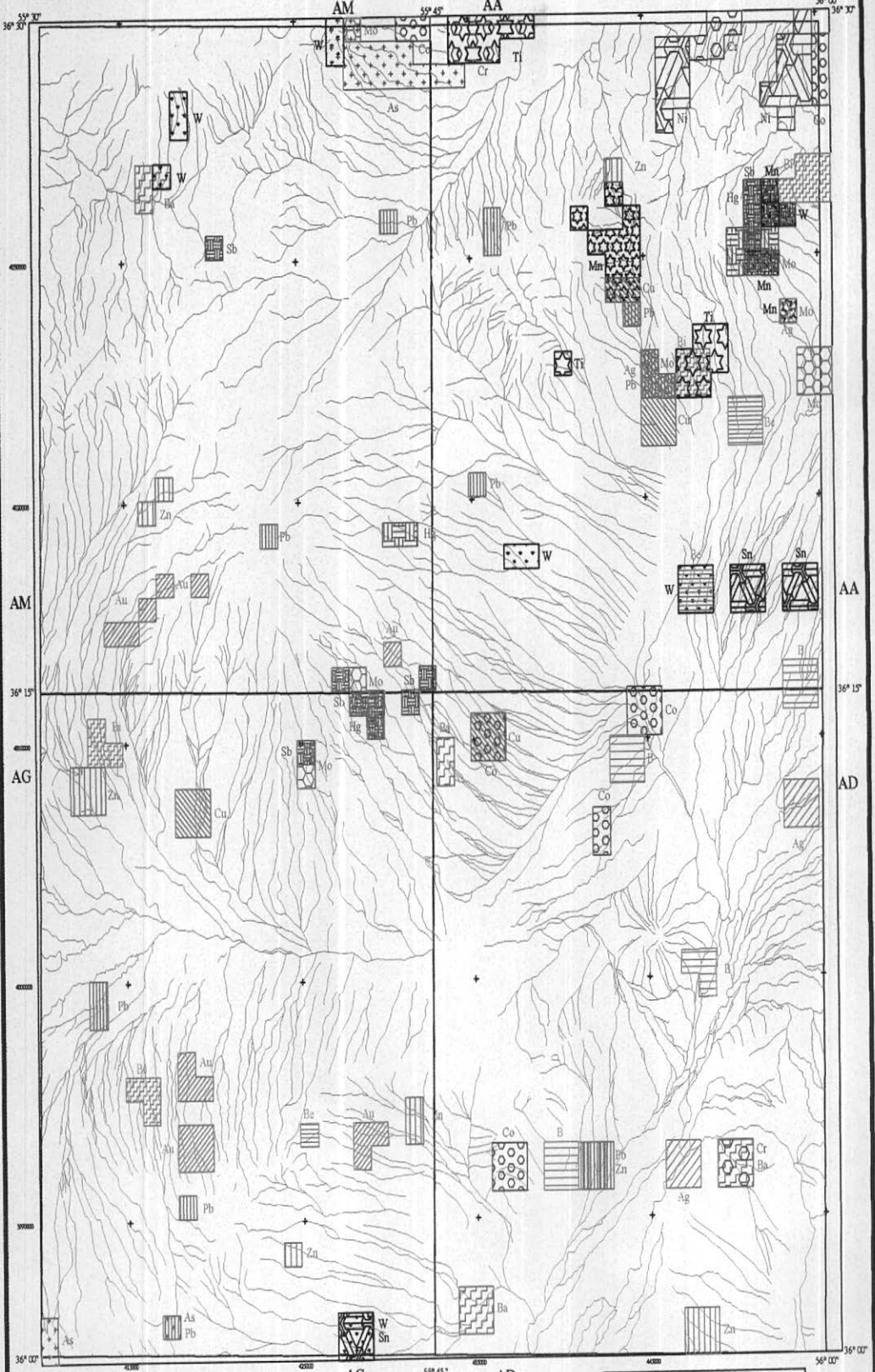
Distribution Grid Map of Factor Analysis
Based on Normalized Enrichment Indexes

Consult. Co: Towsehe Oltane Zamin

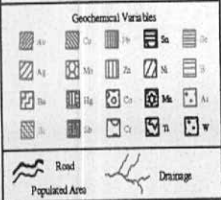
Scale: 1:100,000 Date: April 2002

Fig. 6 - 19

Abas Abad (7262)



LEGEND



Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

MINISTRY OF MINES & METALS
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

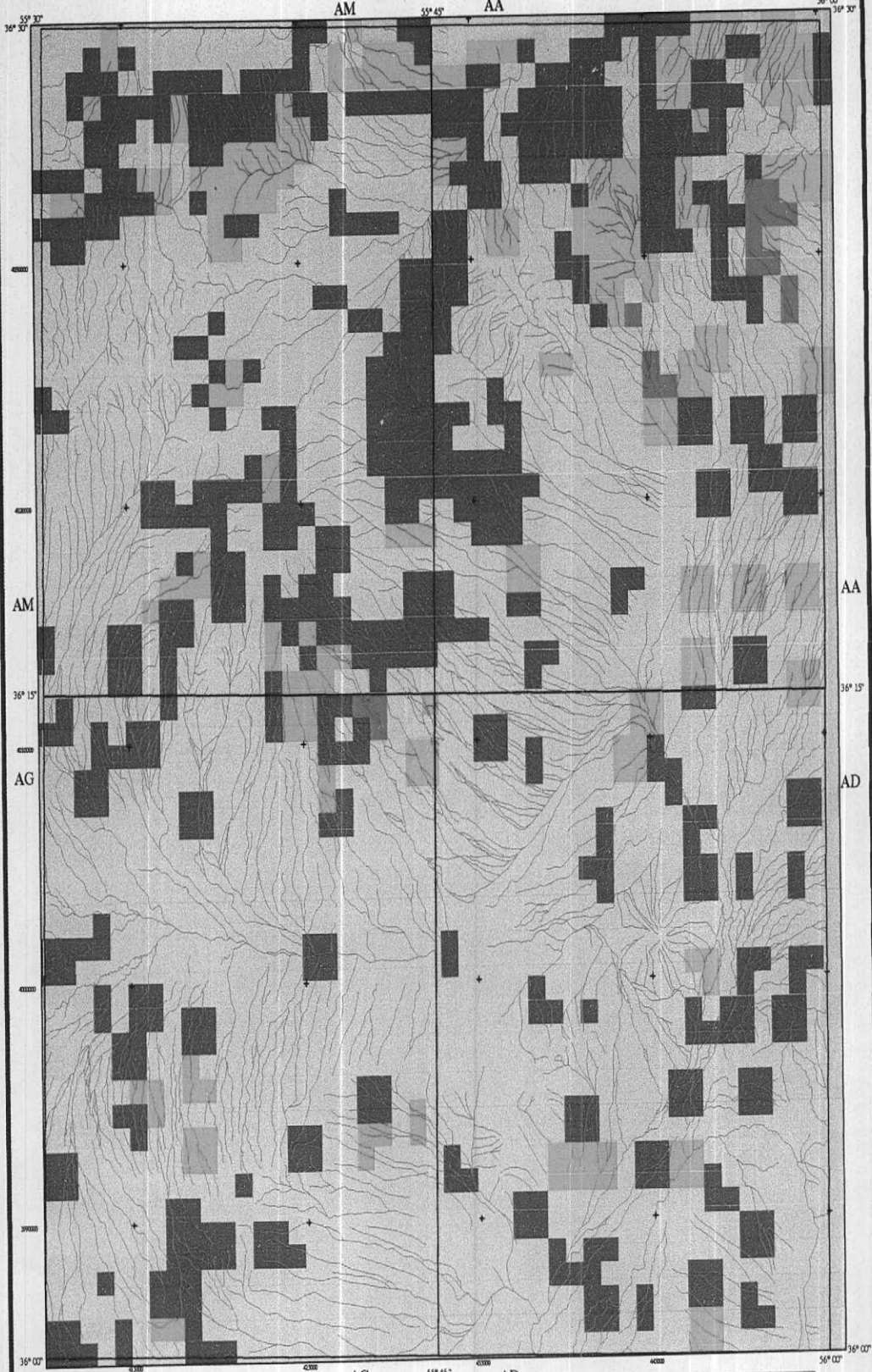
Distribution Grid Map of All
Enrichment Index of (> 99% f.)

Consul.Co: Towsehe Olume Zamin

Scale: 1:100,000 Date: April 2002

Fig. 6 - 20

Abas Abad (7262)



LEGEND	
Min. <	< 950
950 <	< 984
984 <	< 997.5
997.5 <	< 999
999 <	< Max.
	Road
	Populated Area
	Drainage



Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)

MINISTRY OF MINES & METALS GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL EXPLORATION OF IRAN		
Distribution Grid Map of Probability of Occurrence of Total Enrichment Index (1/PN)		
Consul. Co: Towsehe Chame Zamin		
Scale=1:100,000	Date: April 2002	

Fig. 6 - 21

فصل هفتم

فاز کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی

(موضوع بند ۹ شرح خدمات)

۱- مقدمه

در بررسیهای اکتشافی در مقیاس ناحیه ای که به منظور کشف هاله های ثانوی کانسارهای احتمالی انجام می پذیرد، معمولاً ابتدا منطقه وسیعی تحت پوشش اکتشاف ژئوشیمیایی قرار می گیرد. این عملیات منجر به کشف آنومالیهای ظاهری موجود در محیطهای ثانوی (رسوبات آبراهه ای) می گردد. از آنجا که در روشهای ژئوشیمیایی هر عنصر مستقیماً مورد اندازه گیری قرار می گیرد، توجهی به فاز پیدایش آن نمی شود از این رو هاله های ثانوی کشف شده نمی توانند همیشه معرف کانی سازی باشند. بنابراین برای تمییز آنومالی های واقعی که در ارتباط با پدیده های کانی سازی بوده و دارای مؤلفه ای ژئوتیک قابل ملاحظه ای می باشند از مؤلفه های دیگر که معمولاً در ارتباط با پدیده های سنگ زایی هستند (مؤلفه سنزیتیک) باید به کنترل آنها پرداخت. روش کار شامل بررسی مناطق دگرسان شده، زونهای مینرالیزه احتمالی، سیستم های پلمینگ و بالاخره مطالعه نمونه های کانی سنگین در محدوده آنومالی های مقدماتی است. در بین روشهای مختلف فوق مطالعات کانی سنگین بعنوان روشی که در آن فاز پیدایش یک عنصر مورد مطالعه قرار می گیرد، می تواند مفید واقع شود. بدیهی است پیدایش یک عنصر در فازهای مختلف ارزش اکتشافی متفاوتی دارد و برای پی بردن به ارزشهای اکتشافی متفاوت پیدایش یک عنصر، نیاز به تمییز فاز پیدایش آن است. با توجه به نتایجی که از آنالیز کانیهای سنگین بدست می آید، می توان هاله های ثانوی را به دو نوع تقسیم نمود که عبارتند از: هاله های ثانوی مرتبط با کانی سازی و هاله های ثانوی مرتبط با پدیده های سنگ زایی. در مورد هاله های ثانوی مرتبط با کانی سازی، کانیهای مستقل یک عنصر معمولاً در جزء سنگین (بصورت فاز مستقل) یافت می شود، ولی در مورد هاله های ثانوی مرتبط با پدیده های سنگ زایی، پیدایش یک عنصر معمولاً بصورت ترکیب محلول جامد در ساختمان شبکه همراه با عناصر دیگر است. البته این حالت ممکن است استثناء نیز

داشته باشد. بدیهی است تحرک یک ذره کانی سنگین نسبت به تحرک یک یون بسیار کمتر است. لذا هاله های ژئوشیمیایی ثانوی می توانند به مراتب بزرگتر از هاله کانی سنگین مربوط به همان عنصر باشند. بدین لحاظ برداشت نمونه های کانی سنگین در محدوده هاله های ژئوشیمیایی، می تواند مفید واقع شود. در این پروژه برداشت نمونه های کانی سنگین بعنوان روشی برای کنترل آنومالیها و جدا کردن انواع مرتبط با کانی سازی از سایر انواع، صورت پذیرفته است. از آنجا که برداشت نمونه های کانی سنگین فقط محدود به مناطق آنومالی های مقدماتی است، لذا با سقف ۱۰۰ نمونه کانی سنگین در یک برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ با مساحتی حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع، روش کانی سنگین به عنوان یک روش مستقل به حساب نمی آید.

۲- ردیاب های کانی سنگین

ارزش مشاهدات مربوط به کانی های سنگین، بدان جهت که این کانیها جزء کانیهای فرعی سازنده سنگ هستند و ممکن است در مناطق غیرکانی سازی نیز یافت شوند، به اندازه عناصر ردیاب نمی باشد ولی می توانند بعنوان معرفی برای حضور محیط و سنگ مناسب که احتمال وقوع کانی سازی در آن هست بکار روند در زیر به عنوان مثال چند مورد ذکر می شود:

۲-۱- طلا: حضور طلا در بخش تغلیظ یافته کانی سنگین می تواند دلالت بر وجود مناطق امیدبخش باشد، ولی نبود آن بعلت خطای زیاد وابسته به نمونه برداری و آنالیز این روش ممکن است نتیجه عکس نداشته باشد.

۲-۲- کرومیت: از آنجا که رخنمون سنگهای بالادست بعضی از نمونه های برگه عباس آباد را کمپلکس افیولیتی سبزوار تشکیل می دهد و از طرفی کانسارهای کروم خودشان هاله ژئوشیمیایی نمی دهند، هاله های کانی سنگین آنها اهمیت پیدا می کند.

۲-۳- تورمالین: وجود تورمالین در بسیاری از کانسارهای هیپوزن عناصر Al ، Ca ، Si و W گزارش شده است. از آنجا که ابعاد هاله پراکندگی آن در سنگ های متاسوماتوز شده، استوک ورک ها و هاله های ثانوی مانند رسوبات رودخانه ای غالباً بیشتر از ابعاد توده های معدنی وابسته به آن ها است، کاربرد آن به عنوان ردیاب

اکتشافی سودمند می باشد. تورمالین در سنگهای بسیاری از قبیل نفوذی و خروجی، دگرگونی و دگرسان شده از نوع پروپیلیتی، کوارتز سرسیتی و کوارتز - تورمالین یافت می شود. زون های برشی، استوک ورکی و رگه های معدنی نیز ممکن است تورمالین داشته باشند. شاخص ترین گونه های تورمالین عبارتند از: ۱- تورمالین ریز دانه رنگ پریده تا سبز مایل به قهوه ای در توده های متاسوماتوز شده کوارتز - سرسیت و کوارتز - تورمالین. ۲- تورمالین های سبز مایل به قهوه ای تا سیاه در زون های شبه برشی کوارتز - تورمالین. ۳- تورمالین های قهوه ای تا سیاه با بافت شعاعی و ساخت آشیانه ای. ۴- تورمالین های قهوه ای و سیاه در رگه های معدنی تأخیری (پسین)، رگچه ها و کانسارهای پراکنده که معمولاً همراه کوارتز، پیریت، کالکوپیریت، منیتیت و سایر کانی های کانساری یافت می شوند.

۲-۴- شللیت: بالا بودن احتمال پیدایش ذخایر طلا در کمرندهای سبز امری شناخته شده است. یکی از روش های اکتشافی در این گونه مناطق تمرکز عملیات اکتشافی روی کانی ردیاب شللیت می باشد. همراهی قابل ملاحظه طلا و شللیت در کمرندهای سنگ سبز در نقاط مختلف دنیا گزارش شده است. البته همراهی طلا با تورمالین قوی تر از همراهی آن با شللیت است.

۲-۵- منیتیت: در رخساره شست سبز که در دگرگونی قهقرایی پوسته اقیانوسی حاصل می شود زونهای برشی توسعه پیدا می کنند که از نظر پتانسیل طلا با اهمیت هستند. کانه منیتیت آنها در کنستاتره کانی سنگین برای آنالیز طلای محلول در منیتیت ردیاب خوبی است.

۳- بزرگی هاله های کانی سنگین

توسعه هاله های کانی سنگین (بطرف پایین دست ناحیه منشأ) تابع عوامل زیر است:
 ۱- ترکیب و بزرگی رخنمون در ناحیه منشأ. ۲- تغییرات شیمیایی که در ناحیه منشأ رخ می دهد: بعضی از کانیها در مقابل فرسایش شیمیایی مقاوم و بعضی نامقاوم اند. این امر در خرد شدن کانیها و مسافت حمل و نقل آنها بسیار مؤثر است. ۳- خواص مکانیکی کانیها و

تغییرات مکانیکی در محیط انتقال و رسوبگذاری: بعضی از کانیها در مقابل فرسایش مکانیکی مقاوم و بعضی نامقاوم بوده و خرد می شوند. تعدادی از این عوامل بستگی به شرایط آب و هوایی و ژئومورفولوژی محیط دارد. بدین جهت مسانتهای حمل و نقل گزارش شده برای کانه های مختلف متفاوت می باشد. برای مثال در مورد طلا و ولفرامیت هاله های بطول چند ده کیلومتر ثبت گردیده است. در مواردیکه رخنمون کوچک و یا شیب توپوگرافی در آبراهه ها کم باشد، این فواصل ممکن است تا چند کیلومتر کاهش یابد. در چنین مواردی ممکن است مقدار بعضی از کانیهای سنگین در رسوبات در یک کیلومتر اول مسیر تا ۹۰ درصد کاهش یابد. بنابراین بهتر است محل نمونه های کانی سنگین از منبع احتمالی آن چندان دور نباشد. در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس آباد انتخاب محل نمونه های کانی سنگین به نحوی صورت گرفته است که حتی الامکان اثر کانی سازی های احتمالی موجود در منطقه در این نمونه ها منعکس گردند.

۴- شرح موقعیت محدوده آنومالی های مقدماتی

(موضوع بخشی از بند ۵-۸ شرح خدمات)

در این قسمت به شرح مناطق آنومالی عناصر مختلف (تک عنصری) به ترتیب حروف انگلیسی (از A تا Z) و برداشت نمونه های فاز کنترل آنومالی به تفکیک برای هر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ می پردازیم. در این قسمت برای هر منطقه مساحت آنومالی های درجه یک و درجه دو عنصر مربوطه از نقشه تخمین ضریب غنی شدگی همان عنصر مشخص شده است. (اشکال ۷-۱ تا ۷-۵) همچنین هر محل با شماره ای مشخص شده است که با شماره ای که در مدل سازی استفاده شده است یکی می باشد.

آنومالی های عنصر نقره «Ag»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس آباد

منطقه یک کیلومتری شمال شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی این منطقه عبارتند از سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تیب اشباع شده، سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای اسیدی. از آنجا که

در بازدیدهای صحرایی منشاء آنومالی معادن موجود در بالادست تشخیص داده شده است، لذا نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه از محل منشاء احتمالی آن در بالادست (محدوده آنومالی شماره 45) برداشت شده است. آنومالی های Cu ، Mo و Pb نیز در این محل وجود دارند.

منطقه نه کیلومتری شمال شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحت تقریبی یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این منطقه سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی رخنمون دارند. از آنجا که در بازدیدهای صحرایی منشاء این آنومالی، معادن موجود در بالادست تشخیص داده شده است، لذا نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه از محل منشاء احتمالی آن در بالادست (محدوده آنومالی شماره 44) برداشت شده است. علاوه بر آنومالی Ag ، عناصر Mo و Mn نیز در این محل آنومالی نشان می دهند.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کوه دوشاخ

منطقه ده کیلومتری جنوب کوه دوشاخ

مساحت آنومالی درجه یک در این منطقه حدود ۴ کیلومتر مربع می باشد. این منطقه درون آبرفت قرار دارد. نمونه کانی سنگین به شماره $AKI87H$ از این محل برداشت شده است.

آنومالی های عنصر آرسنیک «As»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس آباد

آنومالی شماره A1 (هجده کیلومتری شمال غرب عباس آباد)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین به شماره های $AA59H$ و $AA61H$ و دو نمونه مینرالیزه به شماره های $AA61A$ و $AA61M$ برداشت شده است. در محدوده این آنومالی علاوه بر عنصر As ، عناصر Cr و Ti نیز

آنومال می باشند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان

منطقه یازده کیلومتری جنوب شرق طاهرآباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع می باشد. سنگهای موجود در بالادست این منطقه شامل سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و سنگهای تیپ شیت می باشد. یک نمونه کانی سنگین به شماره *AG295H* و یک نمونه مینرالیزه به شماره *AG295M* از این محدوده برداشت شده است. در این محل آنومالی *Pb* نیز وجود دارد.

منطقه نه کیلومتری جنوب طاهر آباد

مساحت آنومالی درجه یک ارسنیک در این منطقه حدود ۲ کیلومتر مربع می باشد. سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی در بالادست این محدوده رخنمون دارند. از این منطقه نمونه کانی سنگین *AG285H* و چهار نمونه مینرالیزه به شماره های *AG285M1*، *AG285M2*، *AG285M3*، *AG285M4* برداشت شده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میانداشت

آنومالی شماره A13 (پانزده کیلومتری شمال شرق میانداشت)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۱۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای آذرآواری، ولکانیکهای تیپ اشباع شده و ولکانیکهای اسیدی. ۶ نمونه کانی سنگین به شماره های *AM331H*، *AM333H*، *AM334H*، *AM337H*، *AM338H* و *AM339H* و هفت نمونه مینرالیزه به شماره های *AM331M1*، *AM331M2*، *AM331M3*، *AM338M1*، *AM338M2*، *AM338M3* و *AM338M4* از این محدوده برداشت شده است. آنومالیهای *W* و *Co*، *Mo* نیز در این محدوده وجود دارند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

آنومالی‌های عنصر آرسنیک «Au»

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان

آنومالی شماره A6 (ده کیلومتری جنوب شرق دستجرد)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در این محدوده سنگهای اولترامافیک، سنگهای تیپ شیست و گرانیت - گنایس رخمون دارند. ۲ نمونه کانی سنگین به شماره های *AG380H* و *AG551H* و پنج نمونه مینرالیزه به شماره *AG380M1*، *AG380M2*، *AG380M4*، *AG380M5* و *AG551M* از این محدوده برداشت شده است. آنومالی *Be* نیز در این محل وجود دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

آنومالی شماره A7 (شش کیلومتری جنوب دستجرد)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۷ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این محدوده سنگهای رسوبی تخریبی شیبایی، سنگهای اولترامافیک، ولکانیکهای تیپ اشباع شده و گرانیت - گنایس قرار دارد. ۲ نمونه کانی سنگین به شماره های *AG552H1* و *AG552H2* و ۲ نمونه مینرالیزه به شماره های *AG552M1* و *AG552M2* از این محدوده برداشت شده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میاندشت

آنومالی شماره A9 (سیزده کیلومتری جنوب غرب کلاته فرهنگ)

این منطقه دارای مساحت تقریبی یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این محدوده ولکانیکهای تیپ اشباع شده و سنگهای آذرآواری وجود دارند. از این منطقه ۳ نمونه کانی سنگین به شماره های *AM533H*، *AG272H*، *AK267H* و هفت نمونه مینرالیزه به شماره های *AM600P*، *AM533P1*، *AM533P2*، *AM533P3*، *AM533P4*، *AK267M* و *AG272P* برداشت شده است. علاوه بر عنصر *Au* عنصر *Sb* نیز در این محدوده آنومال می باشد.

آنومالی شماره A11 (پانزده کیلومتری جنوب میاندشت)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۵ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد.

سنگهای موجود در بالادست این محدوده شامل سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تیپ اشباع شده و سنگهای آذرآواری می باشد. از این منطقه ۸ نمونه کانی سنگین به شماره های *AM547H*، *AM546H*، *AM546H0*، *AM576H1*، *AM576H2*، *AM576H3*، *AM576H4* و *AM576H5* و ۵ نمونه مینرالیزه به شماره های *AM546M1*، *AM546M2*، *AM547M1*، *AM547M2* و *AM576HM* برداشت شده است.

آنومالی عنصر بُر «B»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ عباس آباد

منطقه پانزده کیلومتری جنوب شرق کلاته فرهنگ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. به دلیل اهمیت کمتر این آنومالی و محدودیت در تعداد نمونه ها، هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه ای از آن برداشت نشده است.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ کوه دو شاخ

منطقه هفت کیلومتری شمال کوه دو شاخ

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. یک نمونه کانی سنگین به شماره *AK230H* از این محدوده برداشت شده است.

منطقه دو کیلومتری جنوب شرق کوه دو شاخ

این منطقه دارای مساحت تقریبی در حدود ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت واقع است. به دلیل اهمیت کمتر این آنومالی و محدودیت در تعداد نمونه ها، هیچ نمونه کانی سنگین و مینرالیزه ای از این محدوده برداشت نشده است.

منطقه یازده کیلومتری جنوب غرب کوه دو شاخ

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این محدوده نمونه کانی سنگین *AK193H* برداشت شده است.

آنومالی‌های عنصر باریم «Ba»

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوه دو شاخ

منطقه ده کیلومتری جنوب شرق کوه دو شاخ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره *AK216H* برداشت شده است. آنومالی *Cr* نیز در این محدوده وجود دارد.

منطقه نوزده کیلومتری جنوب غرب کوه دو شاخ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت واقع است. از این محدوده به دلیل اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

آنومالی شماره A15 (چهارده کیلومتری شمال غرب کوه دو شاخ)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این محدوده عبارتند از: ولکانیکهای تیپ اشباع شده و سنگهای آذرآواری. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره *AK254H* و ۵ نمونه مینرالیزه به شماره های *AK254M1*، *AK254M2*، *AK254M3*، *AK254M4* و *AK254M5* برداشت شده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میانداشت

آنومالی شماره A12 (دو کیلومتری شمال میانداشت)

مساحت آنومالی درجه یک باریم در این منطقه ۳ کیلومتر مربع می باشد. سنگهای رسوبی تخریبی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده در بالادست این منطقه رخمون دارند. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین به شماره های *AM587H* و *AM589H* برداشت شده است. عنصر *W* نیز در این محل آنومال می باشد.

آنومالی‌های عنصر بریلیوم «Be»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس آباد

منطقه شش کیلومتری شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این محدوده نمونه کانی سنگین AA142H برداشت شده است.

منطقه هشت کیلومتری جنوب شرق کلاته فرهنگ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این محدوده نمونه کانی سنگین AA152H برداشت شده است. عنصر W نیز در این منطقه آنومالی نشان داده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ غزازان

آنومالی شماره A6 (ده کیلومتری جنوب شرق دستجرد)

این منطقه دارای مساحت تقریبی یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در این محدوده سنگهای اولترامافیک، سنگهای تپ شیست و گرانیت - گنایس رخمون دارند. ۲ نمونه کانی سنگین به شماره های AG380H و AG551H و پنج نمونه مینرالیزه به شماره های AG380M1، AG380M2، AG380M4، AG380M5 و AG551M از این منطقه برداشت شده است. آنومالی Au نیز در این محل وجود دارد که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

آنومالی‌های عنصر بیسموت «Bi»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس آباد

منطقه چهارده کیلومتری شمال شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۵ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. ولکانیکهای تپ اشباع شده، سنگ بالادست این محدوده می باشند. از این منطقه به دلیل اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه سه کیلومتری شمال شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده در بالادست این محدوده رخنمون دارند. از این منطقه به دلیل اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است. عنصر Ti نیز در این محدوده آنومالی نشان داده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ غزازان

منطقه شش کیلومتری جنوب غرب دستجرد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت واقع است. از این منطقه به دلیل اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه یازده کیلومتری شمال غرب دستجرد

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. یک نمونه کانی سنگین به شماره $AG300H$ از این محل برداشت شده است. از این محدوده نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

آنومالی های عنصر کبالت «Co»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس آباد

آنومالی شماره A3 (شانزده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای اولترامافیک، ولکانیکهای تیپ اشباع شده، و سنگهای آذرآواری. از این منطقه پنج نمونه کانی سنگین به شماره های $AA31H$ ، $AA26H$ ، $AA32H$ ، $AA33H$ و $AA200H$ برداشت شده است. در این محدوده آنومالی Ni نیز وجود دارد که بر اهمیت منطقه می افزاید.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوه دوشاخ

منطقه نه کیلومتری شمال کوه دوشاخ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این منطقه به دلیل اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

منطقه پنج کیلومتری شمال غرب کوه دوشاخ

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. نمونه کانی سنگین AK226H از این محدوده برداشت شده است.

منطقه سیزده کیلومتری شمال کوه دوشاخ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. یک نمونه کانی سنگین به شماره AK264H از این محدوده برداشت شده است. علاوه بر عنصر Co، عنصر Cu نیز در این محدوده آنومال می باشد.

منطقه سیزده کیلومتری جنوب غرب کوه دوشاخ

مساحت آنومالی درجه یک این منطقه حدود ۴ کیلومتر مربع می باشد. سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی در بالادست این منطقه رخنمون دارند. به دلیل اهمیت کمتر این منطقه نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه از آن برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میانداشت

آنومالی شماره A13 (پانزده کیلومتری شمال شرق میانداشت)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای آذرآواری، ولکانیکهای تیپ اشباع شده و ولکانیکهای اسیدی. ۶ نمونه کانی سنگین به شماره های AM331H، AM333H، AM334H، AM337H، AM338H و AM339H و هفت نمونه

مینرالیزه به شماره های $AM331M1$ ، $AM331M2$ ، $AM331M3$ ، $AM338M1$ ، $AM338M2$ ، $AM338M3$ و $AM338M4$ از این محدوده برداشت شده است. آنومالیهای As ، Mo و W نیز در این محدوده وجود دارند که اهمیت منطقه را بیشتر می‌کند.

آنومالی‌های عنصر کروم «Cr»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس‌آباد

آنومالی شماره A1 (هجده کیلومتری شمال غرب عباس‌آباد)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۸ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین به شماره های $AA59H$ و $AA61H$ و دو نمونه مینرالیزه به شماره های $AA61A$ و $AA61M$ برداشت شده است. در محدوده این آنومالی علاوه بر عنصر Cr ، عناصر As و Ti نیز آنومال می‌باشند که اهمیت منطقه را بیشتر می‌کند.

آنومالی شماره A2 (چهارده کیلومتری شمال عباس‌آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای آذرآواری، ولکانیکهای تیپ اشباع شده و سنگهای اولترامافیک. از این محدوده ۵ نمونه کانی سنگین به شماره های $AA127H$ ، $AA128H$ ، $AA134H$ ، $AA135H$ و $AA136H$ برداشت شده است. نمونه مینرالیزه از این منطقه برداشت نشده است. علاوه بر عنصر Cr عنصر Ni نیز در این محدوده آنومالی نشان داده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کوه دوشاخ

منطقه ده کیلومتری جنوب شرق کوه دوشاخ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره $AK216H$ برداشت شده است. عنصر Ba نیز در این محل آنومالی نشان داده است.

آنومالی‌های عنصر مس «Cu»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس‌آباد

آنومالی شماره A5 (پنج کیلومتری شمال عباس‌آباد)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. در بالادست این محدوده سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تیب اشباع شده، ولکانیکهای اسیدی و سنگهای آذرآواری قرار دارند. از این محدوده ۳ نمونه کانی سنگین به شماره‌های AA15H، AA16H و AA23H برداشت شده است. علاوه بر عنصر Cu عناصر Mn و Pb نیز در این منطقه آنومال می‌باشند که اهمیت منطقه را بیشتر می‌کند.

منطقه یک کیلومتری شرق عباس‌آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۷ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. واحدهای سنگی این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تیب اشباع شده، سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای اسیدی. از آنجا که در بازدیدهای صحرایی منشاء آنومالی معادن موجود در بالادست تشخیص داده شده است، لذا نمونه‌های کانی سنگین و مینرالیزه از محل منشاء احتمالی آن در بالادست (محدوده آنومالی شماره A5) برداشت شده است. آنومالی‌های Ag، Mo و Pb نیز در این محل وجود دارند.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کوه دوشاخ

منطقه سیزده کیلومتری شمال غرب کوه دوشاخ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد که درون آبرفت قرار دارد. یک نمونه کانی سنگین به شماره AK264H از این محدوده برداشت شده است. علاوه بر عنصر Cu، عنصر Co نیز در این محدوده آنومال می‌باشد.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ غزازان

منطقه شش کیلومتری شمال دستجرد

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک است که درون
آبرفت قرار دارد. از این منطقه به دلیل اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در
تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

آنومالی‌های عنصر جیوه «Hg»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ عباس آباد

آنومالی شماره A4 (ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۱۰ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد.
سنگهای موجود در بالادست این محدوده عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای
رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. از این
محدوده هشت نمونه کانی سنگین به شماره های *AA1H*، *AA2-aH*، *AA1bH*، *AA1H*،
AA3-1H، *AA2-cH*، *AA2-bH*، *AA3-2H*، *AA4H* و سیزده نمونه مینرالیزه به شماره های *AA1A2*،
AA1M2، *AA1M3*، *AA1M4*، *AA1M1*، *AA1M5*، *AA1M6*، *AA1M7*، *AA1M8*،
AA3A1، *AA3A2* و *AA3P1* برداشت شده است. در این منطقه علاوه بر عنصر
Hg عناصر *Mo*، *Mn*، *Sb* و *W* نیز آنومالی نشان داده اند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ غزازان

آنومالی شماره A10 (پانزده کیلومتری شمال شرق دستجرد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در
بالادست سنگهای آذرآواری رخنمون دارند. از این منطقه ۳ نمونه کانی سنگین به شماره های
AG271H، *AM602H* و *AM603H* برداشت شده است. در این محدوده علاوه بر آنومالی *Hg*
آنومالیهای *Sb* و *Mo* نیز وجود دارند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ میاندشت

آنومالی شماره A17 (یازده کیلومتری جنوب شرق کلاته فرهنگ)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی این منطقه شامل سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای اسیدی است. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره AM439H و سه نمونه مینرالیزه به شماره های AM439A1، AM439M1 و AM439M2 برداشت شده است. در محدوده فوق علاوه بر عنصر Hg، عنصر Mo نیز آنومالی درجه دو از خود نشان داده است که این مسئله می تواند بر اهمیت منطقه اضافه کند.

آنومالیهای عنصر منگنز «Mn»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ عباس آباد

آنومالی شماره A4 (ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۵ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای موجود در بالادست این محدوده عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. از این محدوده هشت نمونه کانی سنگین به شماره های AA1H، AA1bH، AA2-aH، AA3-1H، AA2-cH، AA2-bH، AA3-2H و AA4H و سیزده نمونه مینرالیزه به شماره های AA1A2، AA1M2، AA1M3، AA1M4، AA1M1، AA1M5، AA1M6، AA1M7، AA1M8، AA1M9، AA3A1، AA3A2 و AA3P1 برداشت شده است. در این منطقه علاوه بر عنصر Mn، عناصر Hg، Mo، Sb و W نیز آنومالی نشان داده اند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

آنومالی شماره A5 (پنج کیلومتری شمال عباس آباد)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این محدوده سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تیپ اشباع شده، ولکانیکهای اسیدی و سنگهای آذرآواری قرار دارند. از این محدوده ۳ نمونه کانی سنگین به شماره های AA15H، AA16H و AA23H برداشت شده است. علاوه بر عنصر Mn، عناصر Cu و Pb نیز در این محدوده آنومال می باشند که

اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

آنومالی شماره A14 (هفت کیلومتری شمال عباس آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۸ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای آذرآراری و ولکانیکهای تیپ اشباع شده در بالادست این محدوده قرار دارند. از این محدوده ۶ نمونه کانی سنگین به شماره های *AA17H*, *AA18H*, *AA19H*, *AA20H*, *AA21H* و *AA22H* و ۱۰ نمونه مینرالیزه به شماره های *AA19M1*, *AA19M2*, *AA19M3*, *AA21M1*, *AA21M2*, *AA21M3*, *AA21M4*, *AA21M5*, *AA21M6*, *AA21M7* و *AA21M8* برداشت شده است. علاوه بر عنصر *Mn* عنصر *Zn* نیز در این محدوده آنومال است.

منطقه نه کیلومتری شمال شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحت تقریبی یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این منطقه سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی رخنمون دارند. از آنجا که در بازدیدهای صحرایی منشاء این آنومالی، معادن موجود در بالادست تشخیص داده شده است، لذا نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه از محل منشاء احتمالی آن در بالادست (محدوده آنومالی شماره A4) برداشت شده است. علاوه بر عنصر *Mn* عناصر *Ag* و *Mo* نیز در این محل آنومالی نشان می دهند.

آنومالی های عنصر مولیبدن «Mo»

پرگه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس آباد

آنومالی شماره A4 (ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای موجود در بالادست این محدوده عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. از این محدوده هشت نمونه کانی سنگین به شماره های *AA1H*, *AA1bH*, *AA2-aH*, *AA3-1H*, *AA2-bH*, *AA2-cH* و *AA3-2H* و سیزده نمونه مینرالیزه به شماره های *AA1A2*, *AA1M2*, *AA1M3*, *AA1M4*, *AA1M1*, *AA1M5*, *AA1M6*, *AA1M7* و *AA1M8* برداشت شده است.

AA3P1 و *AA3A2*، *AA3A1*، *AAIM9* برداشت شده است در این منطقه علاوه بر عنصر *Mo* عناصر *Hg*، *Mn*، *Sb* و *W* نیز آنومالی نشان داده اند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

منطقه یک کیلومتری شمال شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تپ اشباع شده، سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای اسیدی. از آنجا که در بازدیدهای صحرایی منشاء آنومالی معادن موجود در بالادست تشخیص داده شده است، لذا نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه از محل منشاء احتمالی آن در بالادست (محدوده آنومالی شماره 45) برداشت شده است. آنومالی های *Ag*، *Cu* و *Pb* نیز در این محل وجود دارند.

منطقه نه کیلومتری شمال شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحت تقریبی یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این منطقه سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی رخنمون دارند. از آنجا که در بازدیدهای صحرایی منشاء این آنومالی، معادن موجود در بالادست تشخیص داده شده است، لذا نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه از محل منشاء احتمالی آن در بالادست (محدوده آنومالی شماره 44) برداشت شده است. علاوه بر آنومالی *Mo* عناصر *Ag* و *Mn* نیز در این محل آنومالی نشان می دهند.

منطقه ده کیلومتری شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی در بالادست این محدوده وجود دارند. نمونه کانی سنگین *AA203H* از این محدوده برداشت شده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان

آنومالی شماره A8 (یازده کیلومتری شمال شرق دستجرد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این محدوده سنگهای آذرآواری وجود دارند. ۲ نمونه کانی سنگین به شماره های AG274H و AG555H و ۲ نمونه مینرالیزه به شماره های AG274P و AG555A از این محدوده برداشت شده است. در این منطقه علاوه بر عنصر Mo عنصر Sb نیز آنومالی نشان داده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان

آنومالی شماره A10 (پانزده کیلومتری شمال شرق دستجرد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۵ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست سنگهای آذرآواری رخمون دارند. از این منطقه ۳ نمونه کانی سنگین به شماره های AG271H, AM602H و AM603H برداشت شده است. در این محدوده علاوه بر آنومالی Mo, آنومالیهای Hg و Sb نیز وجود دارند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میانداشت

آنومالی شماره A13 (پانزده کیلومتری شمال شرق میانداشت)

این منطقه دارای مساحت تقریبی یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای آذرآواری، ولکانیکهای تیپ اشباع شده و ولکانیکهای اسیدی. ۶ نمونه کانی سنگین به شماره های AM331H, AM333H, AM334H, AM337H, AM338H و AM339H و هفت نمونه مینرالیزه به شماره های AM331M1, AM331M2, AM331M3, AM338M1, AM338M2 و AM338M3, AM338M4 از این محدوده برداشت شده است. آنومالیهای As, Co و W نیز در این محدوده وجود دارند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

آنومالی‌های عنصر نیکل «Ni»

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس‌آباد

آنومالی شماره A2 (چهارده کیلومتری شمال عباس‌آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۷ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای آذرآواری، ولکانیکهای تپ اشباع شده و سنگهای اولترامافیک. از این محدوده ۵ نمونه کانی سنگین به شماره‌های *AA127H*، *AA128H*، *AA134H*، *AA135H* و *AA136H* برداشت شده است. نمونه مینرالیزه از این منطقه برداشت نشده است. علاوه بر عنصر *Ni* عنصر *Cr* نیز در این محدوده آنومالی نشان داده است.

آنومالی شماره A3 (شانزده کیلومتری شمال شرق عباس‌آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۹ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای اولترامافیک، ولکانیکهای تپ اشباع شده، و سنگهای آذرآواری. از این منطقه پنج نمونه کانی سنگین به شماره‌های *AA26H*، *AA31H*، *AA32H*، *AA33H* و *AA200H* برداشت شده است. در این محدوده آنومالی *Co* نیز وجود دارد که بر اهمیت منطقه می‌افزاید.

آنومالی‌های عنصر سرب «Pb»

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس‌آباد

آنومالی شماره A5 (پنج کیلومتری شمال عباس‌آباد)

این منطقه دارای مساحت تقریبی یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می‌باشد. در بالادست این محدوده سنگهای رسوبی تخریبی، سنگها رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تپ اشباع شده، ولکانیکهای اسیدی و سنگهای آذرآواری قرار دارند. از این محدوده ۳ نمونه کانی سنگین به شماره‌های *AA15H*، *AA16H* و *AA23H* برداشت شده است علاوه بر عنصر *Pb* عناصر *Mn* و *Cu* نیز در این محدوده آنومال می‌باشند که اهمیت منطقه را بیشتر می‌کند.

منطقه یک کیلومتری شمال شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۳ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تپ اشباع شده، سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای اسیدی. از آنجا که در بازدیدهای صحرایی منشاء آنومالی معادن موجود در بالادست تشخیص داده شده است، لذا نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه از محل منشاء احتمالی آن در بالادست (محدوده آنومالی شماره ۸۵) برداشت شده است. آنومالی های *Ag*، *Cu* و *Mo* نیز در این محل وجود دارند.

منطقه یازده کیلومتری شمال غرب عباس آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای این منطقه شامل سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تپ اشباع شده و سنگهای آذرآواری می باشد. دو نمونه کانی سنگین به شماره های *AA120AH* و *AA120H* از این محدوده برداشت شده است.

منطقه شش کیلومتری غرب کلاته فرهنگ

این منطقه دارای مساحت تقریبی یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای ولکانیک اسیدی و ولکانیک های تپ اشباع شده در بالادست این محدوده قرار دارند. یک نمونه کانی سنگین به شماره *AA95H* و دو نمونه مینرالیزه به شماره های *AA95M1* و *AA95M2* از این محدوده برداشت شده است.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ کوه دوشاخ

منطقه ده کیلومتری جنوب غرب کوه دوشاخ

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. یک نمونه کانی سنگین به شماره *AK185H* از این محدوده برداشت شده است. در این منطقه علاوه بر عنصر *Pb*، عنصر *Zn* نیز آنومالی نشان می دهد.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان

منطقه شش کیلومتری جنوب غرب دستجرد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره *AG418H* برداشت شده است.

منطقه هشت کیلومتری جنوب شرق طاهر آباد

در این منطقه مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک وجود دارد. سنگهای موجود در بالادست این محدوده عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، سنگهای اولترامافیک و سنگهای تیپ شیست. نمونه کانی سنگین *AG284H* و یک نمونه مینرالیزه به شماره *AG284M* از این محدوده برداشت شده است.

منطقه یازده کیلومتری جنوب شرق طاهر آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع می باشد. سنگهای موجود در بالادست این منطقه شامل سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و سنگهای تیپ شیست می باشد. یک نمونه کانی سنگین به شماره *AG295H* و یک نمونه مینرالیزه به شماره *AG295M* از این محدوده برداشت شده است. در این محل آنومالی *As* نیز وجود دارد.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میاندشت

منطقه چهارده کیلومتری جنوب شرق میاندشت

در این منطقه مساحت آنومالی درجه یک حدود یک کیلومتر مربع می باشد. سنگهای بالادست این محدوده شامل سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده می باشند. بدلیل اهمیت کمتر این منطقه نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه از آن برداشت نشده است.

منطقه چهارده کیلومتری شرق میاندشت

مساحت آنومالی درجه یک در این منطقه حدود یک کیلومتر مربع می باشد. در بالادست سنگهای رسوبی تخریبی، ولکانیکهای اسیدی، ولکانیکهای تیپ اشباعی و سنگهای آذرآواری قرار دارند. از این محدوده بدلیل اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

آنومالی های عنصر آنتیموان «Sb»

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس آباد

آنومالی شماره A4 (ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۸ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای موجود در بالادست این محدوده عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. از این محدوده هشت نمونه کانی سنگین به شماره های *AA3-1H*، *AA2-aH*، *AA1bH*، *AA1H*، *AA4H* و *AA3-2H*، *AA2-bH*، *AA2-cH*، *AA1A2* و سیزده نمونه مینرالیزه به شماره های *AA1M8*، *AA1M7*، *AA1M6*، *AA1M5*، *AA1M1*، *AA1M4*، *AA1M3*، *AA1M2*، *AA3A2*، *AA3A1*، *AA1M9* و *AA3P1* برداشت شده است. در این منطقه علاوه بر عنصر *Sb* عناصر *Hg*، *Mo*، *Mn* و *W* نیز آنومالی نشان داده اند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

برگه ۱:۵۰،۰۰۰ غزازان

آنومالی شماره A8 (یازده کیلومتری شمال شرق دستجرد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این محدوده سنگهای آذرآواری وجود دارند. ۲ نمونه کانی سنگین به شماره های *AG274H* و *AG555H* و ۲ نمونه مینرالیزه به شماره های *AG274P* و *AG555A* از این محدوده برداشت شده است. در این منطقه علاوه بر عنصر *Sb* عنصر *Mo* نیز آنومالی نشان داده است.

آنومالی شماره A10 (پانزده کیلومتری شمال شرق دستجرد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست سنگهای آذرآواری رخنمون دارند. از این منطقه ۳ نمونه کانی سنگین به شماره های *AG271H*، *AM602H* و *AM603H* برداشت شده است. در این محدوده علاوه بر آنومالی *Sb*، آنومالیهای *Hg* و *Mo* نیز وجود دارند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ میانداشت

آنومالی شماره A9 (سیزده کیلومتری جنوب غرب کلاته فرهنگ)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این محدوده ولکانیکهای تیپ اشباع شده و سنگهای آذرآواری وجود دارند. از این منطقه ۳ نمونه کانی سنگین به شماره های *AM533H*، *AG272H* و *AK267H* و هفت نمونه مینرالیزه به شماره های *AM600P*، *AM533P1*، *AM533P2*، *AM533P3*، *AM533P4*، *AK267M* و *AG272P* برداشت شده است. علاوه بر عنصر *Sb* عنصر *Au* نیز در این محدوده آنومال می باشد.

منطقه پنج کیلومتری شرق میانداشت

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، ولکانیکهای اسیدی، ولکانیکهای تیپ اشباع شده و سنگهای آذرآواری. یک نمونه کانی سنگین به شماره *AM443H* از این محدوده برداشت شده است.

آنومالیهای عنصر قلع «Sn»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ عباس آباد

منطقه یازده کیلومتری جنوب شرق کلاته فرهنگ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک است که درون آبرفت قرار دارد. نمونه کانی سنگین *AA55H* از این محدوده برداشت شده است.

منطقه چهارده کیلومتری جنوب شرق کلاته فرهنگ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک است که درون ابرفت قرار دارد. به دلیل اهمیت کمتر این منطقه نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه از آن برداشت نشده است.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ غزازان

منطقه نوزده کیلومتری جنوب شرق طاهر آباد

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک است که درون ابرفت قرار دارد. بدلیل اهمیت کمتر این منطقه نسبت به مناطق دیگر و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه از آن برداشت نشده است. علاوه بر عنصر W نیز آنومالی نشان داده است.

آنومالیهای عنصر تیتانیوم «Ti»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ عباس آباد

آنومالی شماره A1 (هجده کیلومتری شمال غرب عباس آباد)

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۸ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین به شماره های $AA59H$ و $AA61H$ و دو نمونه مینرالیزه به شماره های $AA61A$ و $AA61M$ برداشت شده است. در محدوده این آنومالی علاوه بر عنصر Ti ، عناصر Cr و As نیز آنومال می باشند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

منطقه چهار کیلومتری شمال شرق عباس آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۷ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این منطقه سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباعی قرار دارند. بدلیل اهمیت کمتر این منطقه نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد آنومالیاها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه از آن

برداشت نشده است. آنومالی Bi نیز در این منطقه وجود دارد.

منطقه چهار کیلومتری شمال غرب عباس آباد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۷ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای تیپ اشباع شده و ولکانیکهای اسیدی وجود دارند. بدلیل اهمیت کمتر این منطقه و محدودیت در تعداد نمونه ها، از آن نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

آنومالیهای عنصر تنگستن «W»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ عباس آباد

آنومالی شماره A4 (ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای موجود در بالادست این محدوده عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. از این محدوده هشت نمونه کانی سنگین به شماره های $AA1bH$ ، $AA1H$ ، $AA2-aH$ ، $AA3-1H$ ، $AA2-bH$ ، $AA2-cH$ ، $AA3-2H$ و $AA4H$ و سیزده نمونه مینرالیزه به شماره های $AA1A2$ ، $AA1M2$ ، $AA1M3$ ، $AA1M4$ ، $AA1M1$ ، $AA1M5$ ، $AA1M6$ ، $AA1M7$ ، $AA1M8$ ، $AA1M9$ برداشت شده است در این منطقه علاوه بر عنصر W عناصر Mn ، Mo ، Hg و Sb نیز آنومالی نشان داده اند که اهمیت منطقه را بیشتر می کند.

منطقه هشت کیلومتری جنوب شرق کلاته فرهنگ

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این محدوده نمونه کانی سنگین $AA152H$ برداشت شده است. عنصر Be نیز در این منطقه آنومالی نشان داده است.

منطقه پنج کیلومتری جنوب غرب کلاته فرهنگ

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد.

سنگهای رسوبی تخریبی و ولکانیکهای تیب اشباع شده در بالادست این منطقه رخنمون دارند. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین به شماره های *AM587H* و *AM589H* برداشت شده است. عنصر *Ba* نیز در این محل آنومال می باشد.

آنومالی های عنصر روی «Zn»

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ عباس آباد

آنومالی شماره A14 (هفت کیلومتری شمال عباس آباد)

این منطقه دارای مساحتی در حدود یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای تیب اشباع شده در بالادست این محدوده قرار دارند. از این محدوده ۶ نمونه کانی سنگین به شماره های *AA17H*، *AA18H*، *AA19H*، *AA20H*، *AA21H* و *AA22H* و ۱۰ نمونه مینرالیزه به شماره های *AA19M1*، *AA19M2*، *AA19M3*، *AA19M4*، *AA21P1*، *AA21A1*، *AA20A3*، *AA20A2*، *AA20A1*، *AA21M1* برداشت شده است. علاوه بر عنصر *Zn* عنصر *Mn* نیز در این محدوده آنومال است.

برگه ۵۰،۰۰۰:۱ کوه دوشاخ

منطقه ده کیلومتری جنوب غرب کوه دوشاخ

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد یک نمونه کانی سنگین به شماره *AK185H* از این محدوده برداشت شده است. در این منطقه علاوه بر عنصر *Zn* عنصر *Pb* نیز آنومالی نشان می دهد.

منطقه هفده کیلومتری جنوب کوه دوشاخ

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. به دلیل اهمیت کمتر این منطقه نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه از آن برداشت نشده است.

برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان

منطقه ده کیلومتری شمال غرب دستجرد

این منطقه دارای مساحت تقریبی ۴ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره AG316H1 برداشت شده است.

منطقه چهارده کیلومتری جنوب شرق دستجرد

این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد که درون آبرفت قرار دارد. از این محدوده به دلیل اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

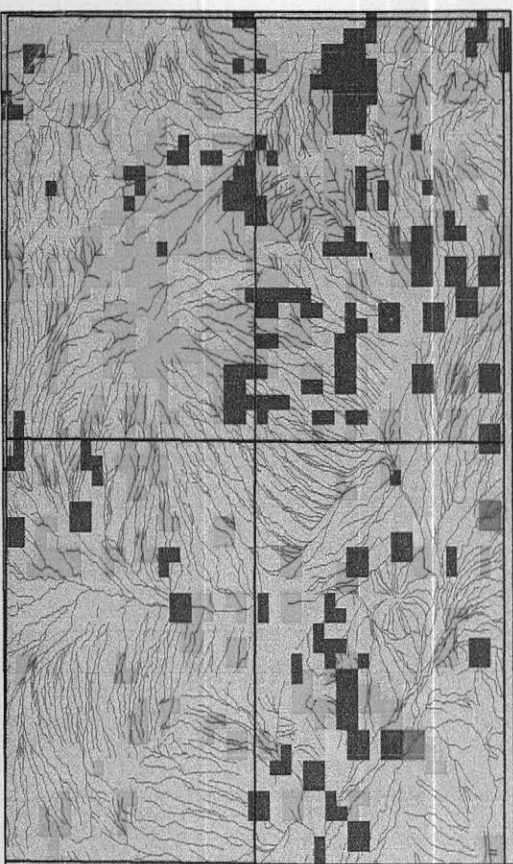
منطقه سیزده کیلومتری جنوب شرق دستجرد

این منطقه دارای مساحت تقریبی یک کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. واحدهای سنگی موجود در بالادست این منطقه عبارتند از: سنگهای تیپ شیبست، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و سنگهای اولترامافیک. از این محدوده به دلیل اهمیت کمتر آن نسبت به سایر مناطق و محدودیت در تعداد نمونه ها، نمونه کانی سنگین و مینرالیزه برداشت نشده است.

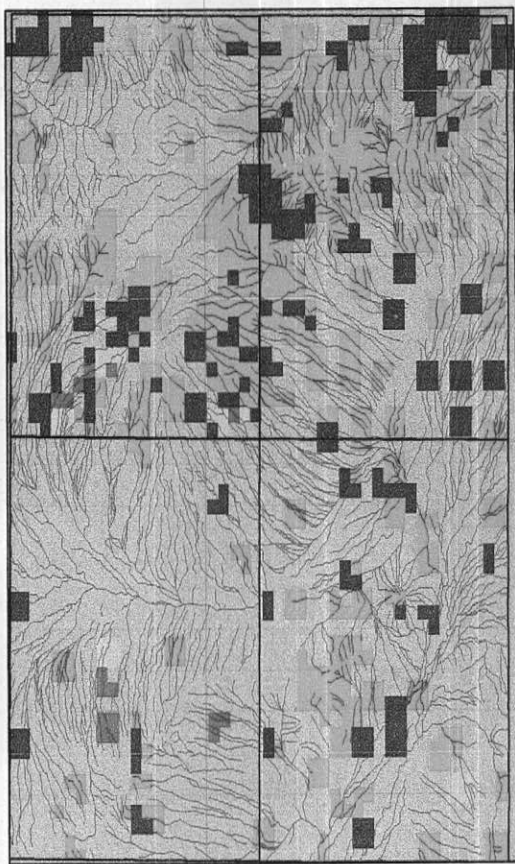
برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میانداشت

آنومالی شماره A16 (یازده کیلومتری جنوب میانداشت)

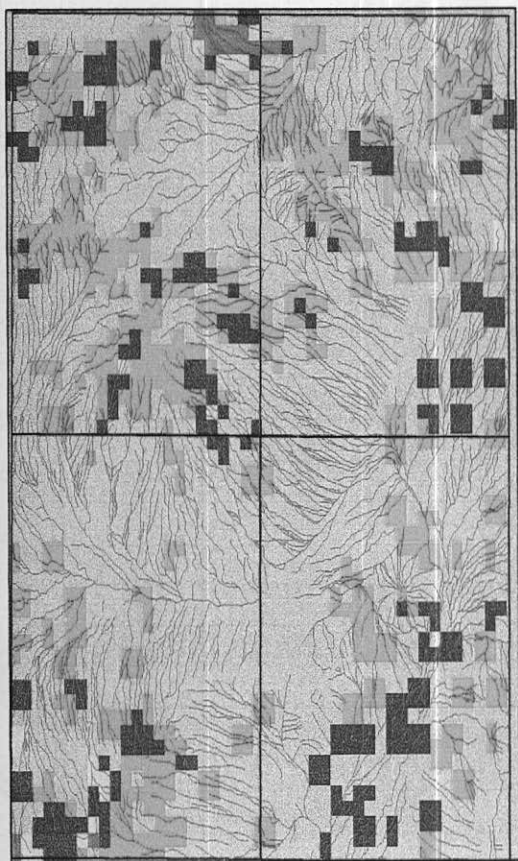
این منطقه دارای مساحتی در حدود ۲ کیلومتر مربع آنومالی درجه یک می باشد. در بالادست این منطقه سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی، ولکانیکهای تیپ اشباع شده و سنگهای آذرآواری وجود دارد. از این محدوده تعداد ۳ نمونه کانی سنگین به شماره های AMS63H، AMS72H، و AMS73H و ۴ نمونه مینرالیزه به شماره های AMS73M، AMS63M1، AMS63M2 و AMS72M برداشت شده است.



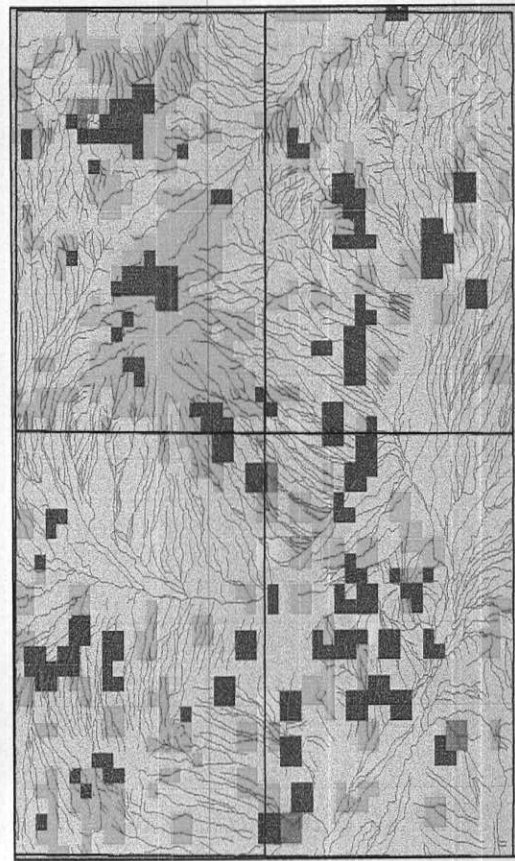
Grid Distribution Map of Ag(ei) .



Grid Distribution Map of Au(ei) .

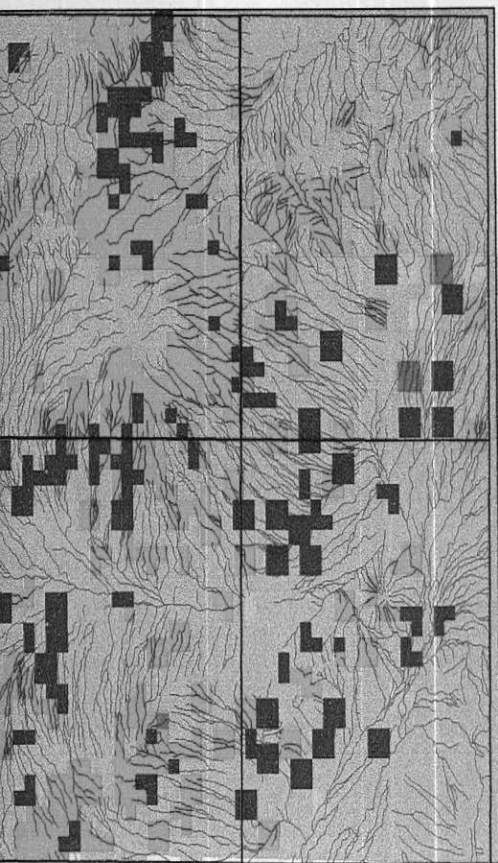


Grid Distribution Map of As(ei) .

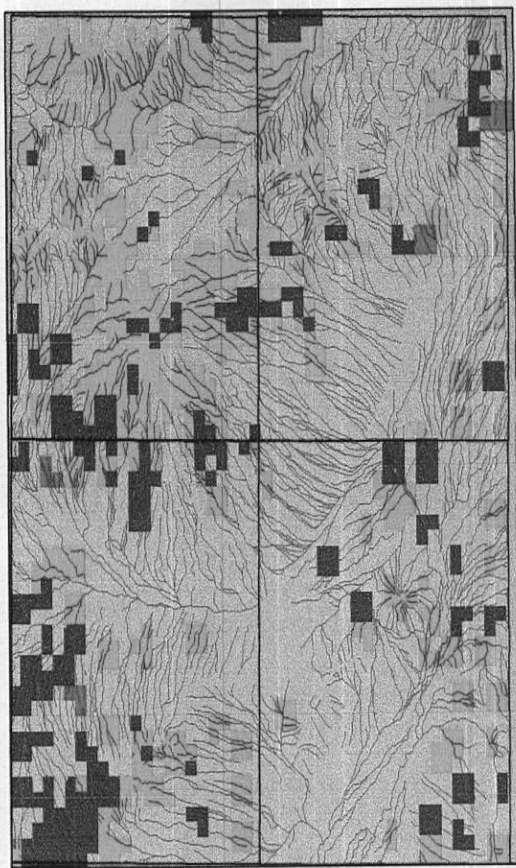


Grid Distribution Map of Ba(ei) .

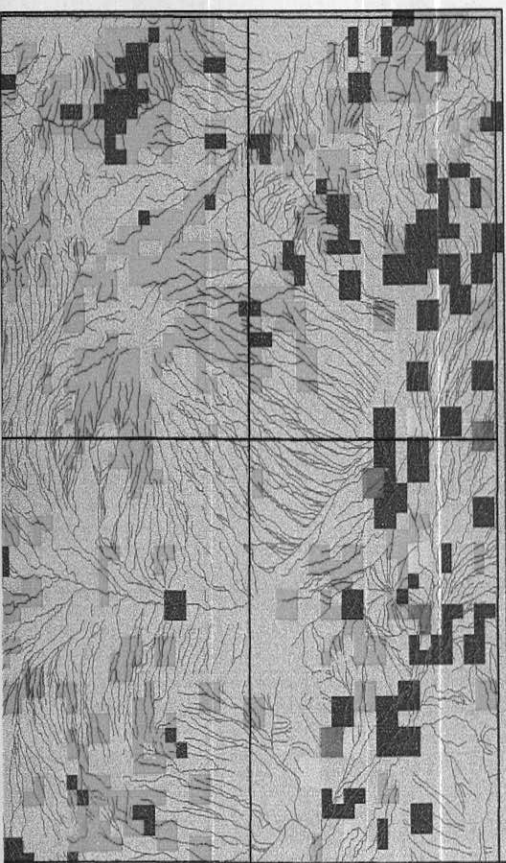
Fig. 7-1



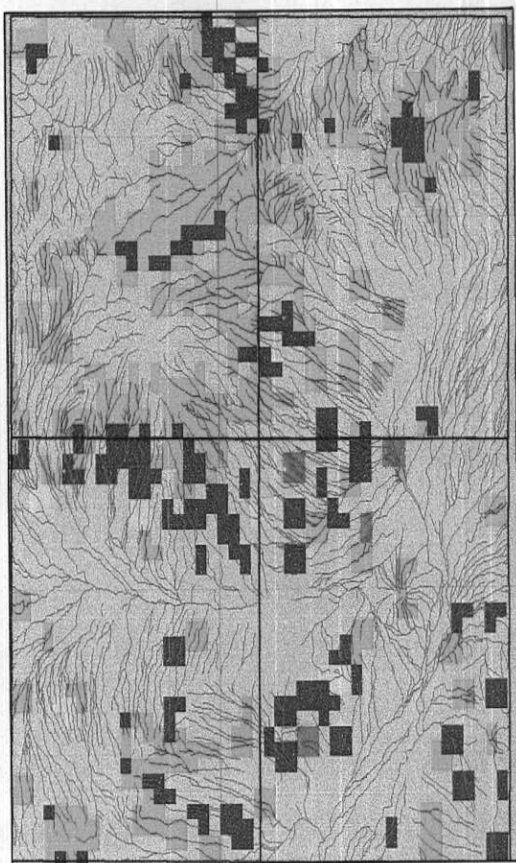
Grid Distribution Map of Be(ei) .



Grid Distribution Map of Bi(ei) .

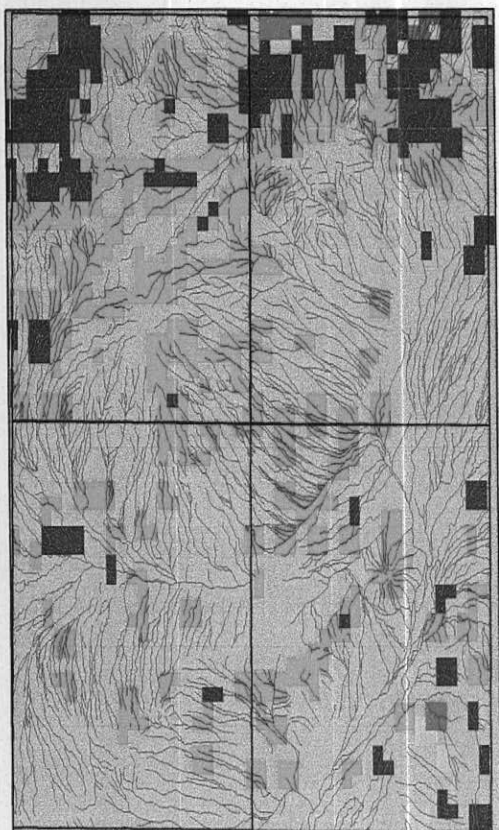


Grid Distribution Map of B(ei) .

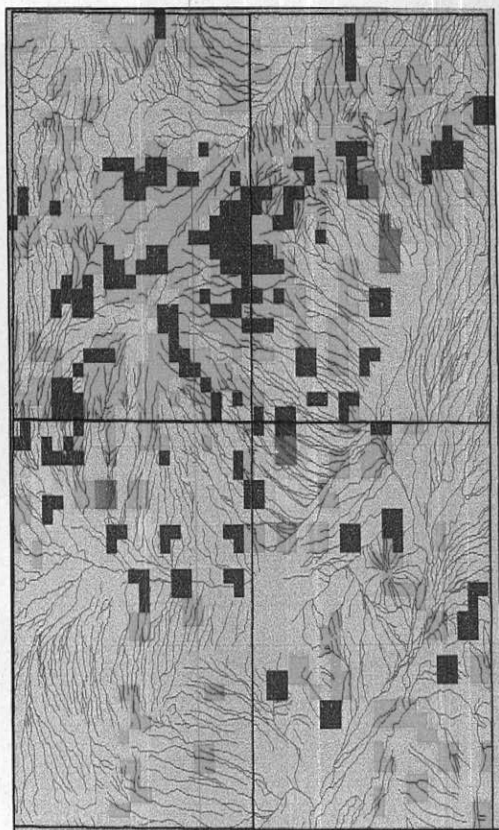


Grid Distribution Map of Co(ei) .

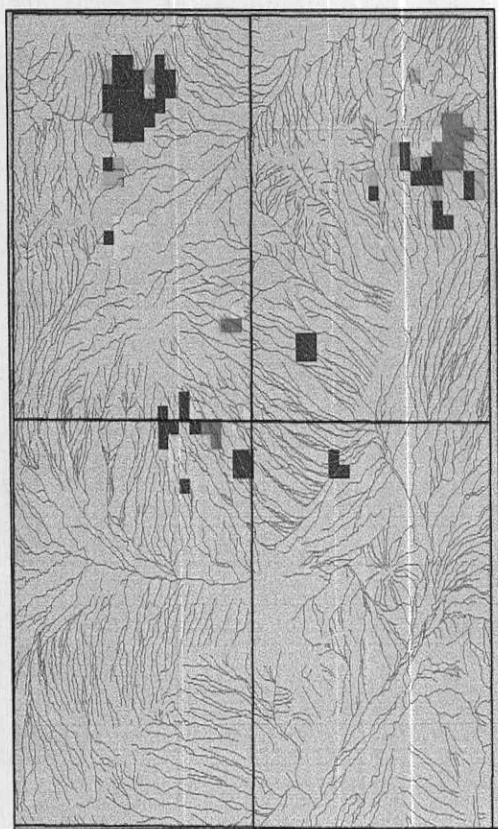
Fig. 7-2



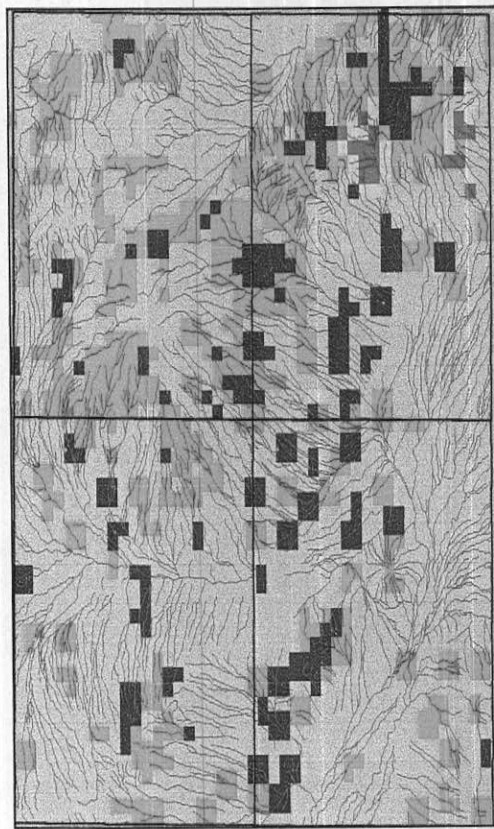
Grid Distribution Map of Cr(ei) .



Grid Distribution Map of Cu(ei) .

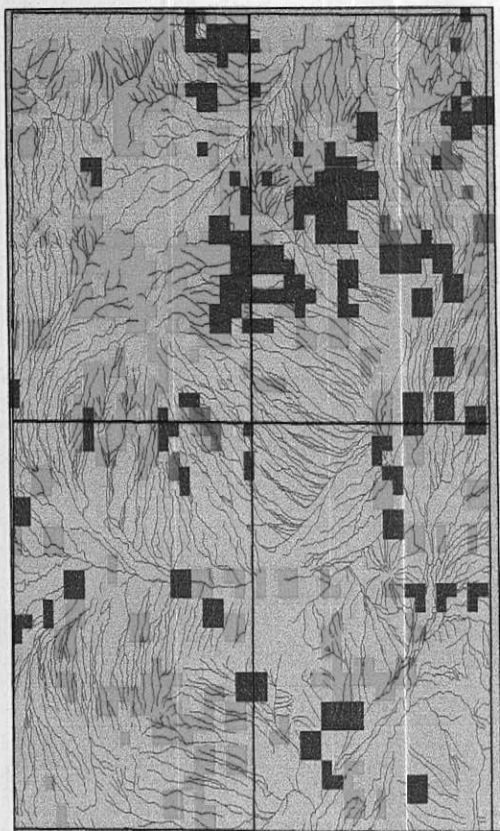


Grid Distribution Map of Hg(ei) .

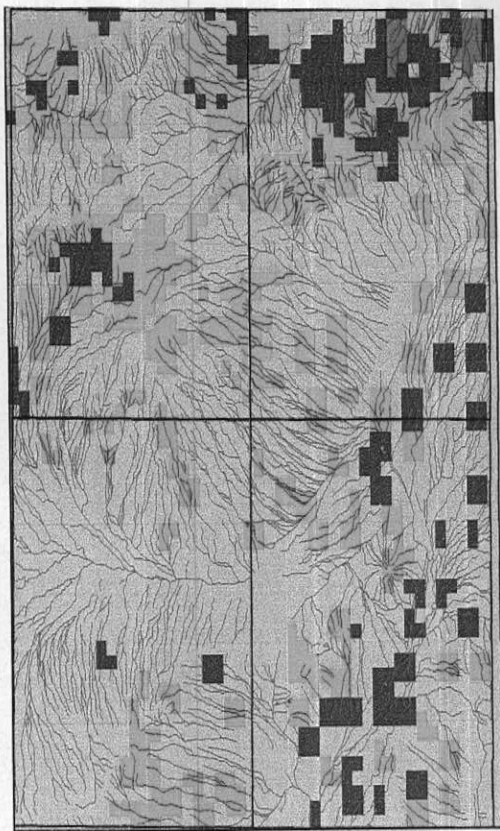


Grid Distribution Map of Mn(ei) .

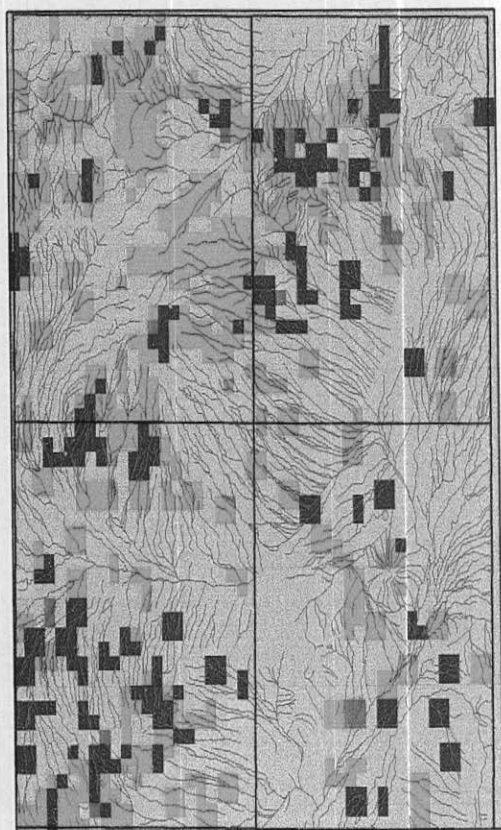
Fig. 7-3



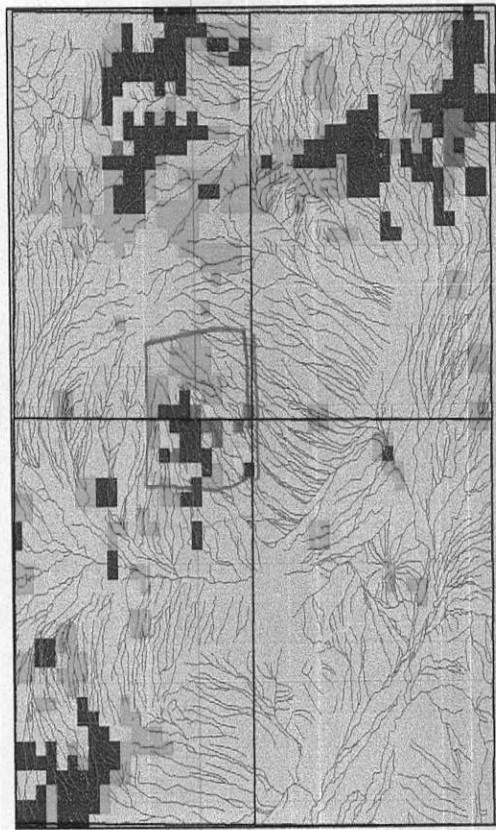
Grid Distribution Map of Mo(ei) .



Grid Distribution Map of Ni(ei) .

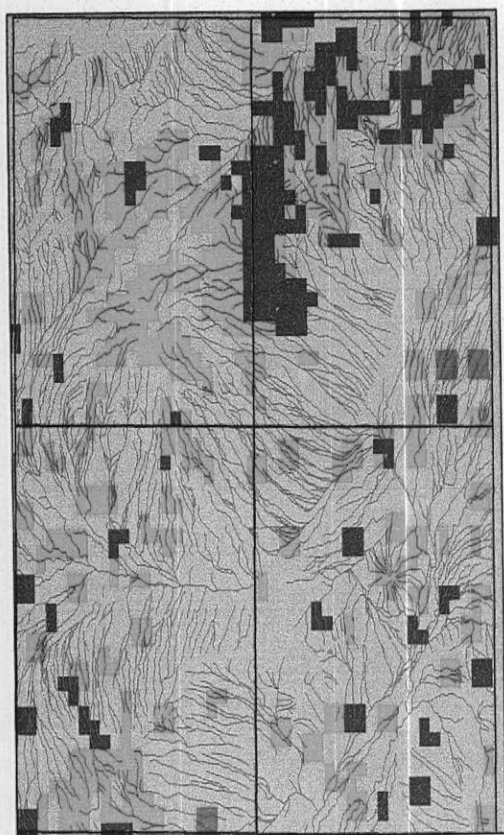


Grid Distribution Map of Pb(ei) .

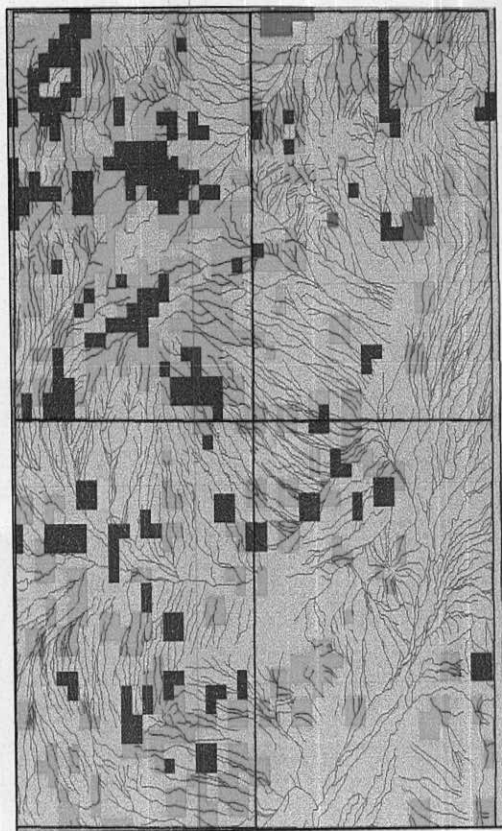


Grid Distribution Map of Sb(ei) .

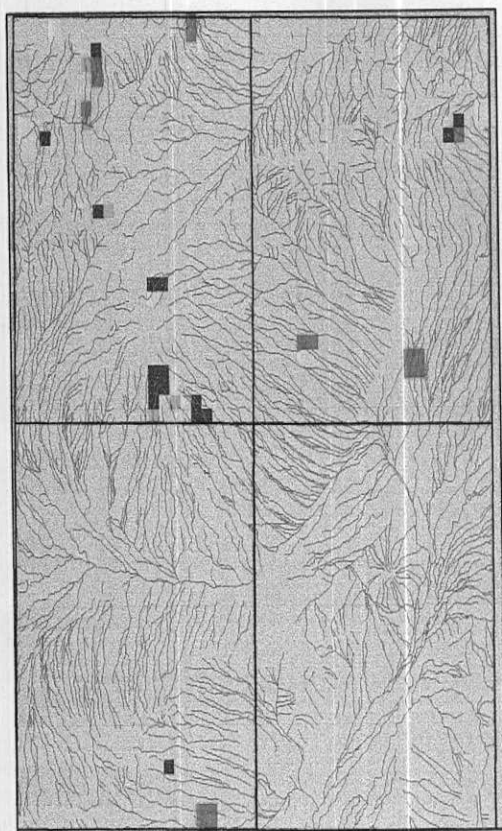
Fig. 7-4



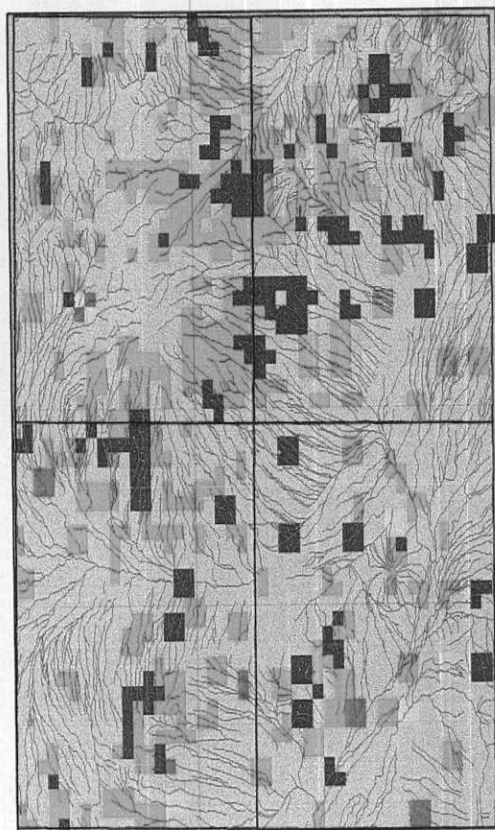
Grid Distribution Map of Sn(ei) .



Grid Distribution Map of Ti(ei) .



Grid Distribution Map of W(ei) .



Grid Distribution Map of Zn(ei) .

Fig. 7-5

۵- محاسبه آنومالی در جامعه نمونه‌های آلویوم

(موضوع بند ۸-۴ شرح خدمات)

با توجه به اینکه بخش وسیعی از برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد را رسوبات آبرفتی پوشانده است، از این رسوبات از مکان‌هایی که قبلاً روی نقشه طراحی مشخص شده‌اند، اقدام به برداشت ۱۸۵ نمونه تحت عنوان "جامعه نمونه‌های آلویوم" گردیده است. محاسبه آنومالی‌ها و تحلیل داده‌های حاصل از پردازش این نمونه‌ها با نمونه‌های برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای تفاوت دارد. این داده‌ها به علت ماهیت غیرجهتی شان، فاقد مفهوم سنگ بالادست می‌باشند و همگی تحت عنوان یک جامعه مورد بررسی قرار می‌گیرند و سپس نقشه حاصل از این الگوریتم تخمین به نقشه حاصل از تخمین شبکه‌ای متصل می‌شود. نتیجه واریوگرافی جامعه نمونه‌های آبرفتی برای متغیرهای مختلف به صورت جدول زیر است:

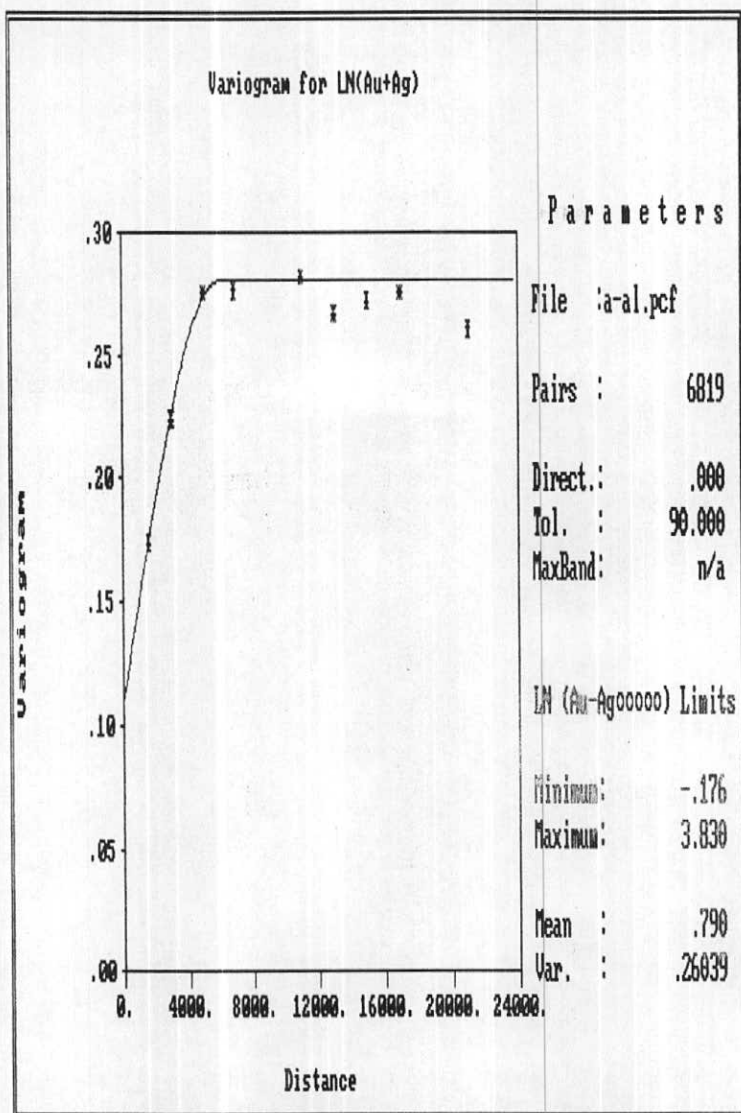
مدل برازش شده	دامنه (متر)	سقف	اثر جامعه‌ای	متغیر
کروی	۶۰۰۰	۰/۳۸	۰/۱۱	Au+Ag
کروی	۲۳۰۰۰	۰/۱۸۵	۰/۰۵۵	As+Sb+Hg
کروی	۷۰۰۰	۰/۰۴	صفر	Cu+Pb+Zn
کروی	۵۲۰۰	۰/۰۰۶۳	صفر	Sn+W+Be
کروی	۸۰۰۰	۰/۰۶۶	۰/۰۰۹	Ni+Cr

واریوگرام‌های متغیرهای مختلف در اشکال (۶-۷) تا (۱۰-۷) آورده شده است. از نتایج این واریوگرام‌ها در تخمین مقادیر متغیرهای مختلف و نهایتاً رسم نقشه‌های آن‌ها استفاده گردیده است.

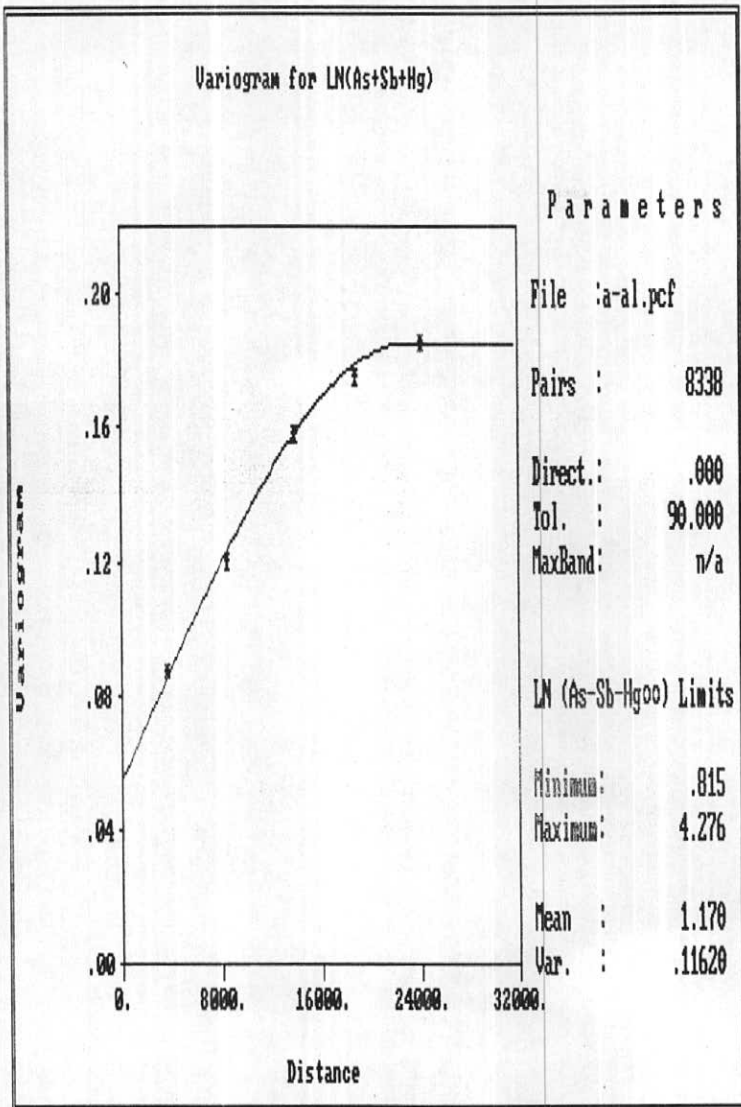
۶- برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه

(موضوع بند ۹-۱ شرح خدمات)

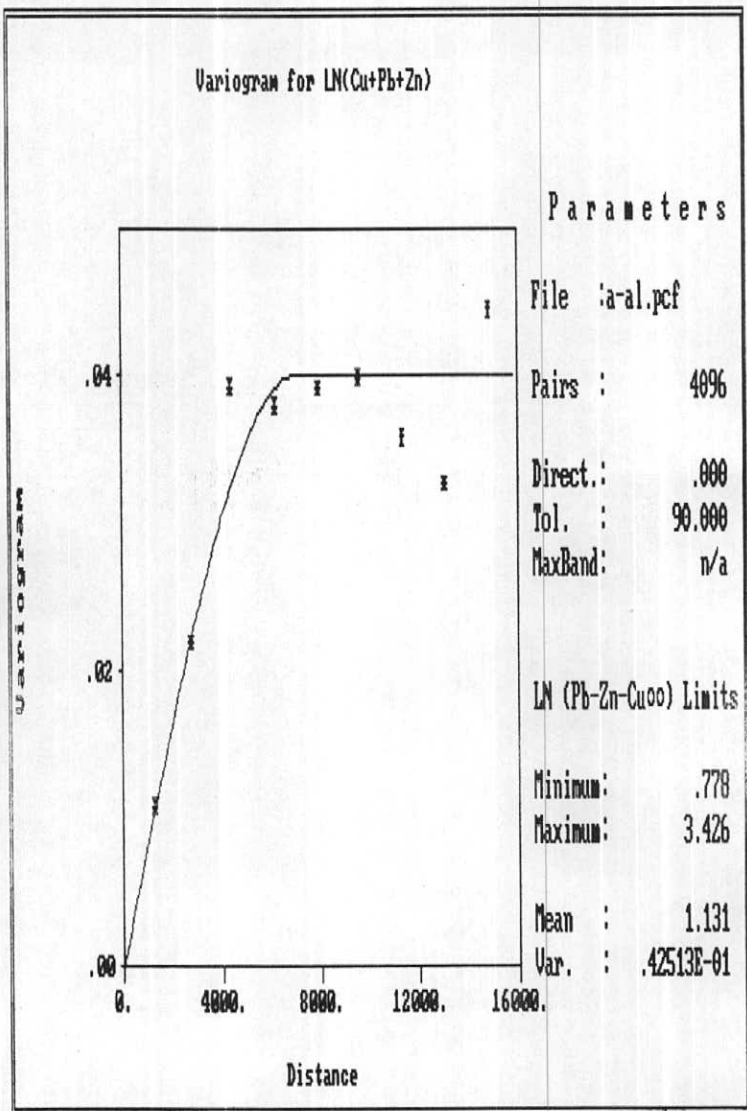
برای برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد اقدام به برداشت و مطالعه ۸۸ نمونه کانی‌سنگین و ۱۲ نمونه تکراری کانی‌سنگین در محدوده آنومالی‌های مقدماتی گردیده است. (به استثناء چهار نمونه که بنا به تشخیص سر زمین خارج از محدوده آنومالی‌ها برداشت شد). نقشه



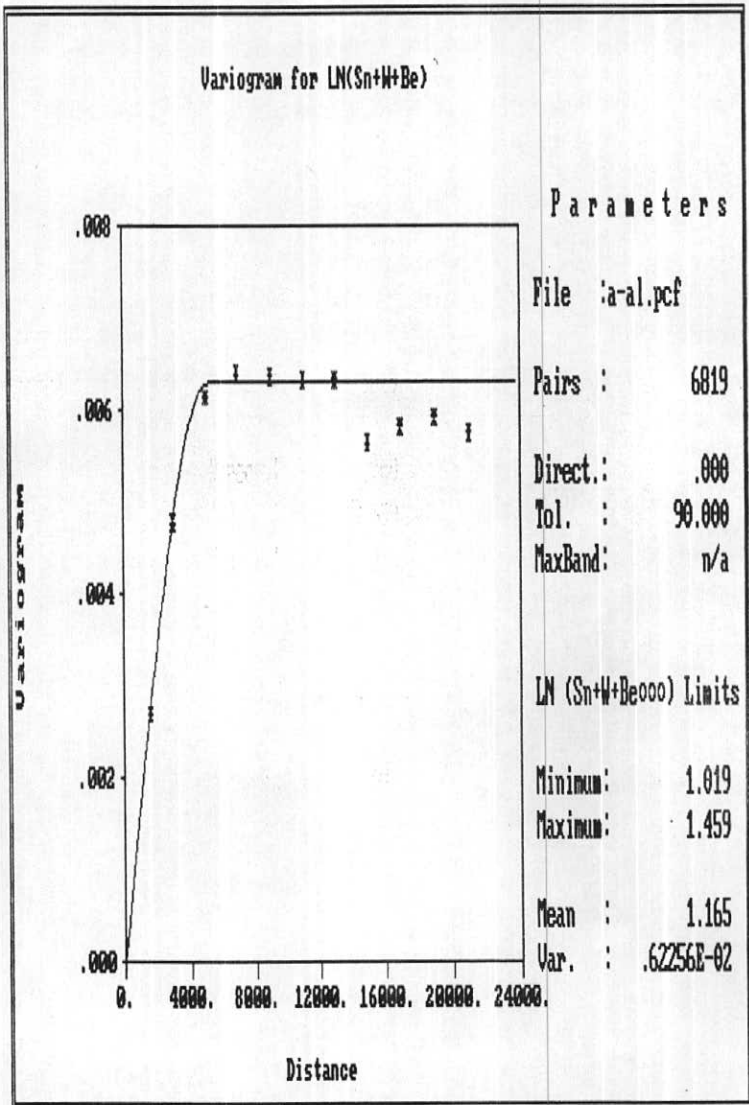
شکل (۶-۷): واریوگرام جامعه نمونه های آبرفتی برای متغیرهای LN(Au+Ag)



شکل (۷-۷): واریوگرام جامعه نمونه های آبرفتی برای متغیرهای LN(As+Sb+Hg)

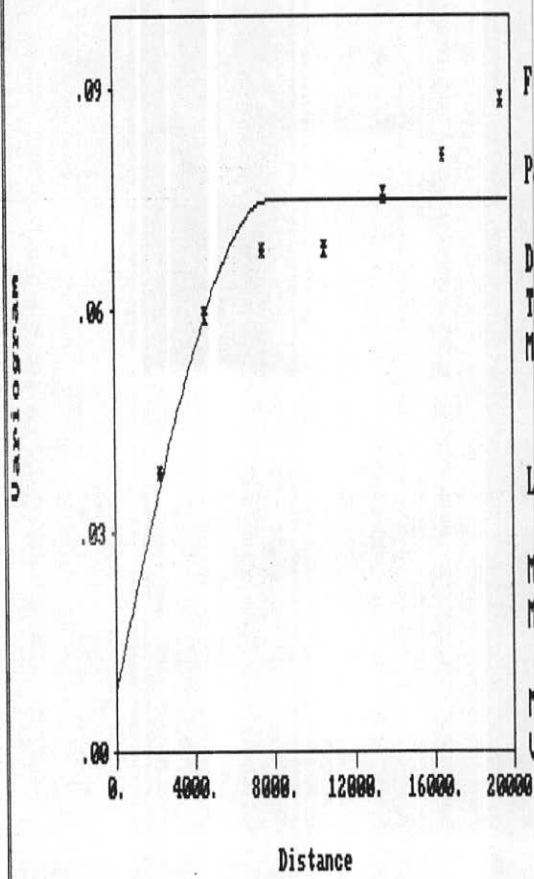


شکل (۸-۷): واریوگرام جامعه نمونه های آبرفتی برای متغیرهای LN (Pb+Zn+Cu)



شکل (۹-۷): واریوگرام جامعه نمونه های آبرفتی برای متغیرهای LN(Sn+W+Be)

Variogram for LN(Ni+Cr)



Parameters

File : a-al.pcf
 Pairs : 6353
 Direct.: .000
 Tol. : 90.000
 MaxBand: n/a

LN (Ni+Cr+Mn) Limits

Minimum: .017
 Maximum: 2.319
 Mean : .752
 Var. : .95494E-01

شکل (۱۰-۷) : واریوگرام جامعه نمونه های آبرفتی برای متغیرهای LN(Ni+Cr)

شماره یک محل نمونه های کانی سنگین را همراه با سایر نمونه ها برای برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ عباس آباد نشان می دهد. داده های خام کانی سنگین برحسب ppm در جدول ۳ ضمیمه (بر روی CD) آورده شده است. همچنین در محدوده این برگه ۷۶ نمونه از آثار مینرالیزه و سیستم های پلمینگ برداشت گردیده است. نقشه شماره یک ضمیمه محل این نمونه ها را نشان می دهد.

۶-۱- نکاتی در مورد محل، چگالی و وزن نمونه های کانی سنگین و آماده سازی و مطالعه آنها (موضوع بند ۹-۲، ۹-۳ و ۹-۴ شرح خدمات)

برای اکتشافات ناحیه ای (کوچک مقیاس) رودخانه های بزرگ با حوضه آبریز وسیع مناسبتر هستند. زیرا محدودیت تعداد نمونه در آنها برطرف می گردد ولی در این برگه به دلیل برداشت اختصاصی نمونه های کانی سنگین در محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی مقدماتی نیازی به رعایت اصل فوق نبوده است. هر نمونه کانی سنگین از چند محل که احتمال تمرکز کانی سنگین در آن بیشتر بوده (Head تخته سنگها یا Tail آنها) برداشت شده است. در چنین مکانهایی ذرات شن و ماسه بیشتر حضور دارند. در مناطقی که نسبتاً مرتفع و برنگیز و در نتیجه فرسایش شیمیایی شدیدتر بوده است، پیدایش چنین محل هایی مشکل بوده و در نتیجه نمونه های کانی سنگین با وزن بیشتر از بخش ماسه ای - سیلتی -رسی برداشت گردیده است.

چگالی نمونه برداری کانی سنگین، علاوه بر سقف تعیین شده بوسیله شرح خدمات عمدتاً تابع مساحتی است که باید با استفاده از این روش تحت ارزیابی قرار گیرد. از آنجا که در این برگه مناطق تحت بررسی کانی سنگین محدود به مناطق آنومالی ژئوشیمیایی مقدماتی است، بزرگی هاله های پراکندگی ژئوشیمیایی از قبل مشخص شده و در نتیجه نمونه های کانی سنگین متعلق به هر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ در چنین مناطقی تقسیم شده است. در این تقسیم بندی فرض بر آن است که برای هر حوضه آبریز با مساحت یک یا چند کیلومتر مربع، یک یا دو نمونه کانی بوده است. علاوه بر موارد فوق، شدت آنومالی های ژئوشیمیایی و نیز تعداد عناصر در پاراژنز ژئوشیمیایی در تعیین چگالی نمونه برداری کانی سنگین موثر واقع شده است. تحت شرایط یکسان از نظر مساحت حوضه های آبریز، اولویت بیشتر به حوضه های آبریزی داده شده است که شدت آنومالی ژئوشیمیایی آن بیشتر بوده و یا تعداد

عناصر در پاراژنز ژئوشیمیایی بیشتر بوده است. وزن نمونه کانی سنگین بسته به هدف مورد نظر تغییر می کند. معمولاً در برداشت نمونه های کانی سنگین آن مقدار از رسوب رودخانه که لازم است برداشت شود تا پس از الک کردن حدود ۴ لیتر از جزء ۲۰- تا ۸۰+ مش حاصل گردد، برداشت می شود و در محل الک می گردد.

این نمونه ها گل شویی شده و حجم نمونه قبل و بعد از گل شویی اندازه گیری شد. سپس مرحله لاوک شویی روی نمونه ها صورت گرفت. بخش باقی مانده بوسیله دو آهن ربا با شدت های استاندارد به سه جزء مغناطیسی شدید، مغناطیسی ضعیف و غیرمغناطیسی تقسیم شده و حجم هر کدام اندازه گیری شد. آنگاه بخش غیرمغناطیسی ضعیف و غیرمغناطیسی تقسیم شده و حجم هر کدام اندازه گیری شد. آنگاه بخش غیرمغناطیسی برای برموفرم گیری فرستاده شد تا بخش های سنگین و غیرسنگین از هم جدا شوند. پس از طی مراحل فوق هر جزء مورد مطالعه قرار گرفت و درصد آنها در آن جزء مشخص شد. نهایتاً با استفاده از این درصدها و حجم نمونه اولیه در هر یک از مراحل، مقدار هر یک از کانی های سنگین بر حسب ppm در نمونه برداشت شده تعیین گردید. بدیهی است اعداد حاصله معرف ppm در محیط آبراهه ای آنها نیست زیرا نمونه ها قبلاً الک شده اند و جزء درشت دانه حذف شده است. البته می توان گفت که مقادیر در محیط آنها باید قطعاً کمتر از مقادیر بدست آمده باشد. شرح نتایج نمونه های کانی سنگین به همراه نمونه های مینرالیزه در زیر می آید:

لازم به ذکر است محدوده هایی که برای برداشت نمونه کانی سنگین انتخاب گردیده، از طریق شماره نمونه ژئوشیمیایی در همان محدوده، معرفی می شوند. این شماره ها در اول هر پاراگراف از مطالب بند ۶ می آید.

۶-۱-۱- شرح نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق

آنومال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس آباد

۱- نمونه AAI (بازده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4031470 و 453098) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست این نمونه ولکانیکهای تیپ اشباع شده می باشد. این نمونه نسبت به عناصر Sb, Hg, Mn و W آنومال می باشد. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین به شماره های AA1H و AA1bH برداشت شده است که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AA1H نسبت به کانیهای بیوتیت و شنلیت غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه AA1bH دارای مقادیر قابل ملاحظه ای پیریت اکسید می باشد.
- تعداد ۱۱ نمونه مینرالیزه از این محدوده برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:
- نمونه AA1M1 نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA1M2 نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA1M3 نسبت به عنصر W غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه AA1M4 نسبت به عنصر W غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه AA1M5 نسبت به عناصر Cu و Ag غنی شدگی قابل توجهی نشان می دهد.
- نمونه AA1M6 نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA1M7 نسبت به عناصر Cu و Ag غنی شدگی قابل توجهی نشان می دهد.
- نمونه AA1M8 نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA1M9 نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA1A2 نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA1A3 که مورد تجزیه XRD قرار گرفته و حاوی کوارتز، فلدسپار، سلیک و پتاسیک، کلسیت، کانی های رسی و هماتیت می باشد.

۲- نمونه AA2 و AA4 (ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این نمونه ها از مختصات جهانی زیر برداشت شده اند:

- نمونه AA2 به مختصات جهانی (452488 , 4030560)

- نمونه AA4 به مختصات جهانی (450715 , 4029500)

- سنگهای موجود در بالادست این دو نمونه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده.
- نمونه AA2 نسبت به عنصر Hg و نمونه AA4 نسبت به عناصر Hg و Sb آنومال می باشند. از این محدوده ۴ نمونه کانی سنگین برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:
- نمونه AA2aH که در آن هیچ کانی با اهمیتی مشاهده نشده است.
 - نمونه AA2bH که در آن هیچ کانی با اهمیتی مشاهده نشده است.
 - نمونه AA2cH که در آن کانیهای مگنتیت، مالاکیت و اولیژست مشاهده شده است.

- نمونه AA4H که حاوی کانی اولیژیست به مقدار قابل توجهی می باشد.

۳- نمونه AA3 (نه کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4029650 و 451822) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن عبارت است از: سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی. این نمونه نسبت به عناصر Hg ، Mn ، Mo و Sb آنومال می باشد. از این محدوده ۲ نمونه کانی سنگین به شماره های AA3-1H و AA3-2H برداشت شده است که شرح آن در زیر می آید:

- نمونه AA3-1H که در آن هیچ کانی ای به مقدار با اهمیت مشاهده نگردیده است.

- نمونه AA3-2H که حاوی مقادیر قابل ملاحظه ای کرومیت و مارتیت می باشد.

۳ نمونه میترالیزه از این منطقه برداشت شده است که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AA3A1 نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.

- نمونه AA3A2 نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.

- نمونه AA3P1 دارای آنومالی های Hg ، Cu و Pb می باشد.

۴- نمونه AA15 (پنج کیلومتری شمال عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4030790 و 444060) برداشت شده است. در بالادست این نمونه سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، سنگهای رسوبی تخریبی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده قرار دارند. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین به شماره AA15H برداشت شده است که نسبت به هیچ یک از کانیهای با اهمیت غنی شدگی ندارد.

۵- نمونه AA16 (چهار کیلومتری شمال عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی زیر برداشت شده است:

- نمونه AA16 از مختصات جهانی (4028110 و 445266) در بالادست این نمونه

سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، سنگهای رسوبی تخریبی، ولکانیکهای اسیدی،

ولکانیکهای تیپ اشباع شده و سنگهای آذرآواری وجود دارند. نمونه AA16 دارای

آنومالی عنصر Mn می باشد. از این محدوده یک نمونه کانی سنگین برداشت

شده است که شرح آن در زیر می آید:

- نمونه *AA16H* که شامل مقادیر با اهمیتی هماتیت، اپیدوت و اولیژیست می باشد.

۶- نمونه های *AA17* و *AA18* (شش کیلومتری شمال عباس آباد)

این نمونه ها از مختصات جهانی زیر برداشت شده اند:

- نمونه *AA17* از مختصات جهانی (444278 و 4029440)

- نمونه *AA18* از مختصات جهانی (443985 و 4030040)

سنگهای موجود در بالادست این نمونه ها عبارتند از: ولکانیکهای تیپ اشباع شده.

هر دو نمونه فوق دارای آنومالی *Mn* می باشند. از این محدوده ۲ نمونه کانی سنگین برداشت شده است که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه *AA17H* حاوی مقدار قابل ملاحظه ای کانی بیوتیت می باشد.

- نمونه *AA18H* دارای کانیهای اورپیمنت و شلیت می باشد.

۷- نمونه های *AA19*، *AA20*، *AA21* و *AA22* (هفت کیلومتری شمال عباس آباد)

این نمونه ها از مختصات جهانی زیر برداشت شده اند:

- نمونه *AA19* از مختصات جهانی (444060 و 4030790)

- نمونه *AA20* از مختصات جهانی (444505 و 4031510)

- نمونه *AA21* از مختصات جهانی (444203 و 4031080)

- نمونه *AA22* از مختصات جهانی (444422 و 4031010)

آنومالی *Cu* در نمونه های *AA19*، *AA20*، *AA21* و *AA22* و آنومالی *Mn* در نمونه

AA19 مشاهده شده است.

از این محدوده ۴ نمونه کانی سنگین برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه *AA19H* که نسبت به هیچ کانی ای غنی شدگی قابل ملاحظه ای نشان نمی دهد.

- نمونه *AA20H* که نسبت به هیچ کانی ای غنی شدگی قابل ملاحظه ای نشان نمی دهد.

- نمونه *AA21H* که حاوی مقادیر قابل ملاحظه ای کالکوپریت و اپیدوت می باشد.

- نمونه *AA22H* که دارای مقادیر قابل ملاحظه ای از هیچ کانی با اهمیتی نمی باشد.

تعداد ۱۱ نمونه میرالیزه از این منطقه برداشت شده است که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AA19M1 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.
- نمونه AA19M2 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.
- نمونه AA19M3 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.
- نمونه AA19M4 دارای آنومالی *Cu* می باشد.
- نمونه AA20A1 دارای غنی شدگی قابل توجه *Bi* می باشد.
- نمونه AA20A2 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA20A3 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA21M1 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA21A1 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA21P1 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AA19A1 که مورد تجزیه *XRD* قرار گرفته است و حاوی فلدسپات سدیک، پرهنیت، داتولیت، کلسیت، آنالسیم، هماتیت و کانی حاوی فاز بی شکل می باشد.

۸- نمونه AA23 (چهار کیلومتری شمال عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4027900 و 444406) برداشت گردید. سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، سنگهای رسوبی تخریبی، ولکانیکهای اسیدی، سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای تیپ اشباع شده در بالادست این نمونه رخنمون دارند. این نمونه دارای آنومالی های *Cu*، *Mn* و *Pb* می باشد. از این محدوده نمونه کانی سنگین AA23H برداشت شده که نسبت به کانیهای هماتیت، شلیت و اپیدوت غنی شدگی قابل توجهی دارد.

۹- نمونه های AA26، AA31، AA32 و AA33 (پانزده کیلومتری شمال شرق

عباس آباد)

این نمونه ها از مختصات جهانی زیر برداشت شده اند:

- نمونه AA26 از مختصات جهانی (4035350 و 453657)

- نمونه AA31 از مختصات جهانی (4035890 و 452947)

- نمونه AA32 از مختصات جهانی (4036410 و 452136)

- نمونه AA33 از مختصات جهانی (4036590 و 451916)

سنگ بالادست این چهار نمونه شامل سنگهای آذرآواری می باشد. نمونه های AA26، AA31 و AA32 نسبت به عنصر Ni آنومالی نشان می دهند.

از این محدوده تعداد ۴ نمونه کانی سنگین برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AA26H حاوی مقادیر قابل ملاحظه ای پیریت اکسید و شلیت می باشد.
- نمونه AA31H حاوی مقدار قابل توجهی از آندالوزیت می باشد.
- نمونه AA32H نسبت به کانی باریت و اورپیمنت غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه AA33H نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی نشان نداده است.

۱۰- نمونه AA200 (شانزده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4036290 و 454924) برداشت شد. در بالادست این نمونه سنگهای اولترامافیک و سنگهای آذرآواری وجود دارند. این نمونه نسبت به عنصر Co غنی شدگی نشان می دهد. نمونه کانی سنگین AA200H که از این محل برداشت شده نسبت به کانیهای اپیدوت و شلیت غنی شدگی نشان داده است.

۱۱- نمونه AA127 (بانزده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4037990 و 449054) برداشت گردید. سنگهای بالادست این نمونه شامل سنگهای اولترامافیک می باشد. این نمونه نسبت به عنصر Cr آنومالی نشان می دهد. نمونه کانی سنگین AA127H که از این محل برداشت شده حاوی مقادیر قابل توجهی از کانیهای تورمالین و آندالوزیت می باشد.

۱۲- نمونه AA128 (بانزده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4038250 و 448521) برداشت گردید. این نمونه درون آبرفت قرار دارد. این نمونه دارای آنومالی Cr می باشد. نمونه کانی سنگین AA128H که از این محل برداشت شده نسبت به کانیهای اسمیت زونیت، آندالوزیت و تورمالین غنی شدگی قابل توجهی نشان داده است.

۱۳- نمونه *AA134* (پانزده کیلومتری شمال عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4037830 و 447546) برداشت شده است. سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای اولترامافیک، سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای تیب اشباع شده در بالادست این نمونه رخنمون دارند. عنصر *Ni* در این نمونه غنی شدگی نشان می دهد. نمونه کانی سنگین *AA134H* که از این محل برداشت شده نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی قابل توجهی نشان نداده است.

۱۴- نمونه *AA135* (پانزده کیلومتری شمال عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4038500 و 446940) برداشت گردید. سنگهای اولترامافیک و ولکانیکهای تیب اشباع شده در بالادست رخنمون دارند. نمونه کانی سنگین *AA135H* که از این محل برداشت شده دارای مقادیر قابل توجهی از کانی اسمیت زونیت می باشد.

۱۵- نمونه *AA136* (پانزده کیلومتری شمال عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4038750 و 446084) برداشت شده است. سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای اولترامافیک و سنگهای آذرآواری در بالادست این نمونه قرار دارند. نمونه کانی سنگین *AA136H* که از این محدوده برداشت شده نسبت به هیچ کدام از کانی های با اهمیت غنی شدگی قابل توجهی نشان نداده است.

۱۶- نمونه *AA59* (شانزده کیلومتری شمال غرب عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4039200 و 437936) برداشت شد. در بالادست این نمونه سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیب اشباع شده رخنمون دارند. عناصر *Ti* و *Cr* در این نمونه آنومال می باشند. در نمونه کانی سنگین *AA59H* که از این محدوده برداشت شده کانی شلیت مشاهده گردیده است.

۱۷- نمونه AA61 (شانزده کیلومتری شمال غرب عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4037240 و 435225) برداشت شد. سنگهای موجود در بالادست این نمونه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. عنصر As در این نمونه غنی شدگی قابل توجهی نشان می دهد. در نمونه کانی سنگین AA61H که از این محل برداشت شده است کانی آندالوزیت مشاهده شده است.

تعداد ۲ نمونه مینرالیزه از این محدوده برداشت شده است که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AA61M نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

- نمونه AA61A نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد. این نمونه

مورد تجزیه XRD نیز قرار گرفته است که شامل کانی های کلسیت، کوارتز، فلدسپات

سدیک و پتاسیک، کانی های رسی و هماتیت می باشد.

۱۸- نمونه AA120 (دوازده کیلومتری شمال شرق عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4032650 و 436239) برداشت گردید. سنگهای بالادست این نمونه شامل سنگهای رسوبی تخریبی، ولکانیکهای اسیدی، سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای تیپ اشباع شده می باشد. عنصر Pb در این نمونه آنومال می باشد. از این محدوده ۲ نمونه کانی سنگین برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AA120H که حاوی کانی آزوریت می باشد.

- نمونه AA120AH که نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی نشان نداده است.

۱۹- نمونه AA203 (یازده کیلومتری شرق عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4025420 و 454880) برداشت شد. سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی در بالادست این نمونه وجود دارند. عنصر Mo در این نمونه آنومال می باشد. نمونه کانی سنگین AA203H که از این محل برداشت شده است نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی قابل توجه ندارد.

۲۰- نمونه های *AA152* و *AA55* (نه کیلومتری جنوب شرق کلاته فرهنگ)

این دو نمونه از مختصات زیر برداشت شده اند:

- نمونه *AA152* از مختصات جهانی (447459 و 4016000)

- نمونه *AA55* از مختصات جهانی (450757 و 4016350)

این دو نمونه درون آبرفت قرار دارند. نمونه *AA55* نسبت به *Sn* و نمونه *AA152* نسبت به عناصر *W* و *Be* غنی شدگی نشان می دهد. از این محدوده ۲ نمونه کانی سنگین برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه *AA55H* که مقدار هیچ کانی با اهمیتی در آن به میزان قابل توجهی نمی باشد.

- نمونه *AA152H* که مقدار هیچ کانی با اهمیتی در آن به میزان قابل توجهی نمی باشد.

۲۱- نمونه *AA142* (شش کیلومتری شرق عباس آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (4022840 و 450467) برداشت گردید. این نمونه درون آبرفت واقع است و نسبت به عنصر *Be* آنومالی نشان می دهد. در نمونه کانی سنگین *AA142H* که از این محل برداشت شده کانی کروندوم مشاهده گردیده است.

۲۲- نمونه *AA95* (پنج کیلومتری غرب کلاته فرهنگ)

این نمونه از مختصات جهانی (4020110 و 435666) برداشت شده است. در بالادست این نمونه ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده قرار دارند. عنصر *Pb* در این نمونه آنومال است. نمونه کانی سنگین *AA95H* که از این محل برداشت شده حاوی مقادیر قابل ملاحظه ای از کانیه های مگنتیت و بیوتیت می باشد.

۲ نمونه مینرالیزه از این محدوده برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه *AA95M1* که نسبت به عناصر *Cu* و *Ag* غنی شدگی بسیار قابل ملاحظه نشان می دهد.

- نمونه *AA95M2* که نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.

۲۳- نمونه *AA251* (پنج کیلومتری جنوب غرب کلاته فرهنگ)

این نمونه از مختصات جهانی (4017110 و 437727) برداشت شده است. سنگهای

موجود در بالادست این نمونه شامل ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده می باشد. عنصر *W* در این نمونه آنومالی نشان داده است. نمونه کانی سنگین *AA251H* که از این محدوده برداشت شده است نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی قابل ملاحظه ای نشان نداده است.

۶-۱-۲- شرح نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوه دوشاخ

۱- نمونه های *AK226* و *AK203* (شش کیلومتری شمال کوه دوشاخ)

این دو نمونه از مختصات زیر برداشت شده اند:

- نمونه *AK226* از مختصات جهانی (442290 و 4006410)

- نمونه *AK230* از مختصات جهانی (443834 و 4008900)

نمونه های فوق درون آبرفت واقعند. نمونه *AK226* نسبت به عنصر *Co* و نمونه *AK230* نسبت به عنصر *B* آنومال می باشد. از این محدوده دو نمونه کانی سنگین برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه *AK226H* که مقدار هیچ کانی با اهمیتی در آن قابل ملاحظه نمی باشد.

- نمونه *AK230H* که در آن کانی شلیت مشاهده گردیده است.

۲- نمونه های *AK216* و *AK187* (ده کیلومتری جنوب کوه دوشاخ)

این دو نمونه از مختصات زیر برداشت شده اند:

- نمونه *AK187* از مختصات جهانی (446885 و 3992270)

- نمونه *AK216* از مختصات جهانی (449689 و 3992270)

نمونه های فوق درون آبرفت قرار دارند. عنصر *Ag* در نمونه *AK187* و عناصر *Ba* و *Cr* در نمونه *AK216* آنومالی نشان داده اند. دو نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه *AK187H* که نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی نشان نداده است.

- نمونه *AK216H* که حاوی مقادیر قابل توجهی از کانیهای کرومیت، تورمالین، آندالوزیت

و اپیدوت می باشد.

۳- نمونه های AK185 و AK193 (ده کیلومتری جنوب غرب کوه دوشاخ)

این دو نمونه از مختصات زیر برداشت شده اند:

- نمونه AK185 از مختصات جهانی (3991710 و 441804)

- نمونه AK193 از مختصات جهانی (3991730 و 439855)

این نمونه ها در آبرفت قرار دارند. نمونه AK185 دارای آنومالی های Pb و Zn و نمونه AK193 دارای آنومالی B می باشد. دو نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت گردید که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AK185H حاوی مقدار قابل توجهی از کانی تورمالین می باشد و کانیهای شلیت و

اسمیت زونیت نیز در آن مشاهده شده اند.

- نمونه AK193H که در آن کانی آندالوزیت به مقدار قابل توجه مشاهده گردیده است.

۴- نمونه AK191 (هفت کیلومتری جنوب غرب کوه دوشاخ)

این نمونه از مختصات جهانی (3995980 و 441263) برداشت شده است. در

بالادست سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی وجود دارد. نمونه کانی سنگین AK191H که از این محدوده برداشت شده حاوی کانی تیتانومگنتیت می باشد.

۵- نمونه AK264 (سیزده کیلومتری شمال غرب کوه دوشاخ)

این نمونه از مختصات جهانی (4010180 و 435505) برداشت شد. این نمونه درون

آبرفت قرار دارد. آنومالی های Co و Cu در این نمونه مشاهده شدن نمونه کانی سنگین به شماره AK264H که از این محدوده برداشت شده نسبت به هیچ کانی با اهمیتی، غنی شدگی ندارد.

۶- نمونه AK254 (بانزده کیلومتری شمال غرب کوه دوشاخ)

این نمونه از مختصات جهانی (4009320 و 432868) برداشت گردید. سنگهای

بالادست این نمونه عبارتند از: ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباع شده. آنومالی Ba در این نمونه وجود دارد. در نمونه کانی سنگین AK254H که از این محدوده برداشت شده است مقدار هیچ کانی با اهمیتی، قابل توجه نمی باشد.

- ۵ نمونه مینرالیزه از این محدوده برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:
- نمونه AK254M1 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
 - نمونه AK254M2 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
 - نمونه AK254M3 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
 - نمونه AK254M4 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
 - نمونه AK254M5 نسبت به عنصر Cu غنی شدگی قابل توجهی نشان می دهد.

۷- نمونه AK267 (هفده کیلومتری شمال غرب کوه دوشاخ)

این نمونه از مختصات جهانی (4011620 و 432872) برداشت گردید. ولکانیکهای اسیدی و ولکانیکهای اشباع شده سنگ بالادست این نمونه را تشکیل می دهند. نمونه کانی سنگین AK267 که از این محدوده برداشت شده حاوی هیچ کانی با اهمیتی (به مقدار قابل توجه) نمی باشد.

نمونه مینرالیزه AK267M دارای غنی شدگی قابل توجهی از Cu می باشد.

۶-۱-۳- شرح نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومالی برکه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان

۱- نمونه AG285 (نه کیلومتری جنوب طاهر آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (3985950 و 410561) برداشت شد. سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی در بالادست این نمونه رخنمون دارند. این نمونه نسبت به عنصر As آنومال می باشد. نمونه کانی سنگین AG285H که از این محدوده برداشت شده است، نسبت به هیچ کانی غنی شدگی قابل ملاحظه ای نشان نداده است.

شرح ۴ نمونه مینرالیزه که از این محدوده برداشت شده است در زیر می آید:

- نمونه AG285M1 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AG285M2 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AG285M3 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.
- نمونه AG285M4 نسبت به عنصر As غنی شدگی دارد.

۲- نمونه AG295 (ده کیلومتری جنوب شرق طاهر آباد)

این نمونه از مختصات جهانی (3986130 و 417607) برداشت گردیده است. در بالادست این نمونه سنگهای تپ شیست، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و سنگهای رسوبی تخریبی قرار دارند. این نمونه نسبت به عناصر *As* و *Pb* آنومالی نشان می دهد. نمونه کانی سنگین AG295H که از این محدوده برداشت شده، مقدار قابل ملاحظه ای از هیچ یک از کانیهای با اهمیت را دارا نمی باشد.

نمونه مینرالیزه AG295M که از این محل برداشت شده نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

۳- نمونه های AG551 و AG380 (یازده کیلومتری جنوب شرق دستجرد)

این دو نمونه از مختصات زیر برداشت شده اند:

- نمونه AG551 از مختصات جهانی (3993550 و 428799)

- نمونه AG380 از مختصات جهانی (3993720 و 425775)

در بالادست این نمونه ها سنگهای تپ شیست، سنگهای اولترامافیک و گرانیت - گنایس قرار دارند. نمونه AG551 نسبت به عنصر *Au* و نمونه AG380 نسبت به عنصر *Be* آنومالی می باشد. دو نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AG380H حاوی مقدار قابل ملاحظه ای از کانیهای گارنت و اورپیمنت می باشد.

- نمونه AG551H حاوی مقدار قابل ملاحظه ای از کانی مارتیت می باشد.

شرح ۶ نمونه مینرالیزه که از این محدوده برداشت شده در زیر می آید:

- نمونه AG380M1 نسبت به عنصر *Pb* غنی شدگی قابل ملاحظه ای نشان می دهد.

- نمونه AG380M2 نسبت به عنصر *Bi* غنی شدگی قابل ملاحظه ای نشان می دهد.

- نمونه AG380M4 دارای آنومالی های *As*، *Bi*، *Mo*، *Pb* و *Zn* می باشد.

- نمونه AG380M5 دارای آنومالی های *Bi*، *Mo* و *Pb* می باشد.

- نمونه AG551M نسبت به عناصر کانساری غنی شدگی نشان نداده است.

- نمونه AG380R2 که مورد تجزیه XRD قرار گرفته و حاوی فلدسپات پتاسیم و سدیم،

کوارتز و کلریت می باشد.

۴- نمونه AG552 (هفت کیلومتری جنوب دستجرد)

این نمونه از مختصات جهانی (3993310 و 418719) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست این نمونه عبارتند از: سنگهای تیپ شیست، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، سنگهای اولترامافیک و ولکانیکهای تیپ اشباعی. این نمونه نسبت به عنصر Au آنومالی نشان می دهد. دو نمونه کانی سنگین به شماره های AG552H1 و AG552H2 از این محدوده برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AG552H1 حاوی کانیهای گارنت و آندالوزیت به مقدار قابل توجه می باشد.

- نمونه AG552H2 حاوی کانیهای گارنت و شلیت به مقدار قابل ملاحظه ای می باشد.

دو نمونه مینرالیزه به شماره های AG552M1 و AG552M2 که از این محل برداشت شده است، نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

۵- نمونه AG284 (نه کیلومتری جنوب دستجرد)

این نمونه از مختصات جهانی (3990600 و 417290) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن عبارتند از: سنگهای تیپ شیست، سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و سنگهای اولترامافیک، این نمونه نسبت به عنصر Pb آنومالی نشان می دهد. نمونه کانی سنگین به شماره AG284H از این محل برداشت شده است که حاوی مقدار قابل ملاحظه ای از کانی گارنت می باشد. یک نمونه مینرالیزه به شماره AG284H از این محدوده برداشت گردید که نسبت به عناصر Pb و Zn آنومالی نشان می دهد.

۶- نمونه AG418 (سه کیلومتری جنوب غزازان)

این نمونه از مختصات جهانی (3998860 و 413233) برداشت گردیده است. در آبرفت قرار دارد. این نمونه نسبت به عنصر Pb آنومالی نشان داده است نمونه کانی سنگین AG418H1 که از این محل برداشت شده نسبت به هیچ کانی با اهمیتی، غنی شدگی نشان نداده است.

۷- نمونه های AG316 و AG300 (هشت کیلومتری شمال غزازان)

این نمونه ها از مختصات جهانی زیر برداشت شده اند:

- نمونه AG300 از مختصات جهانی (413438 و 4009660)

- نمونه AG316 از مختصات جهانی (412565 و 4008220)

این دو نمونه در آبرفت واقع شده اند. نمونه AG316 نسبت به عنصر Zn و نمونه AG300 نسبت به عنصر Bi آنومال می باشد. دو نمونه کانی سنگین به شرح زیر از این محدوده برداشت شده است:

- نمونه AG300H که نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی نشان نداده است.

- نمونه AG316H که نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی نشان نداده است.

از این محل نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

۸- نمونه های AG555 و AG274 (بازده کیلومتری شمال شرق دستجرد)

این دو نمونه از مختصات جهانی زیر برداشت شده اند:

- نمونه AG274 از مختصات جهانی (426279 و 4007680)

- نمونه AG555 از مختصات جهانی (425162 و 4010290)

سنگهای بالادست این دو نمونه شامل سنگهای ولکانیکی اسیدی می باشد. نمونه AG555 نسبت به هیچ عنصری آنومالی ندارد و نمونه AG274 نسبت به عناصر Mo و Sb آنومال می باشد. دو نمونه کانی سنگین به شماره های AG274H و AG555H از این محل برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AG274H که مقدار هیچ یک از کانیهای با اهمیت در آن قابل توجه نمی باشد.

- نمونه AG555H حاوی مقدار قابل ملاحظه ای از کانی باریت می باشد.

دو نمونه مینرالیزه به شماره های AG274P و AG555A که از این محل برداشت شده اند نسبت به هیچ عنصری آنومال نمی باشند.

۹- نمونه های AG271 و AG272 (بازده کیلومتری شمال شرق دستجرد)

این دو نمونه از مختصات جهانی به شرح زیر برداشت شده اند:

- نمونه AG271 از مختصات جهانی (429336 و 4010610)

- نمونه AG272 از مختصات جهانی (431812 و 4011640)

سنگهای بالادست آنها عبارتند از: سنگهای ولکانیکی اسیدی و سنگهای ولکانیکی

تیپ اشیاعی. نمونه AG271 نسبت به عناصر *Sb*، *Hg* و *Mo* و نمونه AG272 نسبت به عنصر *Sb* آنومال می باشند. دو نمونه کانی سنگین به شرح زیر از این محل برداشت شده اند:

- نمونه AG271H که مقدار قابل ملاحظه ای از باریت را دارا می باشد.
- نمونه AG272H که نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی نشان نداده است.

دو نمونه مینرالیزه به شماره های AG271M و AG272P از این محدوده برداشت شده است که نمونه AG271H نسبت به عنصر *Cu* آنومال می باشد و نمونه AG272P نسبت به هیچ عنصری غنی شدگی ندارد.

۶-۱-۴- شرح نمونه های کانی سنگین و مینرالیزه برداشت شده از مناطق آنومال بر گه ۱:۵۰,۰۰۰ میانداشت

۱- نمونه های AM533 و AM600 (بیست و سه کیلومتری جنوب شرق میانداشت)

این نمونه ها از مختصات زیر برداشت شده اند:

- نمونه AM533 از مختصات جهانی (4013000 و 432181)

- نمونه AM600 از مختصات جهانی (4014100 و 429063)

نمونه AM533 نسبت به عناصر *Au* و *Sb* آنومال می باشد.

سنگهای موجود در بالادست این نمونه ها شامل ولکانیکهای اشیاع شده و سنگهای آذرآواری می باشد. نمونه کانی سنگین AM533H که از این محدوده برداشت شده حاوی کانی شلیت به مقدار قابل توجه می باشد.

شرح ۵ نمونه مینرالیزه که از این محدوده برداشت شده در زیر می آید:

- نمونه AM533P1 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

- نمونه AM533P2 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

- نمونه AM533P3 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد. این

نمونه مورد تجزیه XRD نیز قرار گرفته است و حاوی کلسیت، فلدسپات سدیم، آنالسیم، هیماتیت و کانی های رسی می باشد.

- نمونه AM533P4 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

- نمونه AM600P نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

۲- نمونه AM603 (بیست و دو کیلومتری جنوب شرق میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4012210 و 428131) برداشت گردید. سنگهای آذرآواری در بالادست آن قرار دارند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نمی باشد. نمونه کانی سنگین AM603H که از این محدوده برداشت شده حاوی هیچ کانی با اهمیتی (به مقدار قابل توجه) نمی باشد.

نمونه مینرالیزه AM603P که از این محدوده برداشت شده نسبت به هیچ یک از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

۳- نمونه AM546 (هفده کیلومتری جنوب میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4014540 و 414903) برداشت شده است که درون آبرفت قرار دارد. این نمونه دارای آنومالی Au می باشد. نمونه کانی سنگین AM546H نسبت به هیچ کانی غنی شدگی قابل توجهی نشان نداده است.

تعداد ۲ نمونه مینرالیزه از این محدوده برداشت شده است که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AM546M1 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

- نمونه AM546M2 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

۴- نمونه AM547 (شانزده کیلومتری جنوب میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4015650 و 416086) برداشت گردید. سنگهای موجود در بالادست این نمونه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و سنگهای آذرآواری. این نمونه نسبت به عنصر Au آنومال می باشد.

نمونه کانی سنگین AM547H که از این محل برداشت شده حاوی کانی کالکوپریت

می باشد.

شرح ۳ نمونه مینرالیزه برداشت شده از این محدوده در زیر می آید:

- نمونه AM547M1 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری آنومالی نشان نمی دهد.

- نمونه AM547M2 غنی شدگی قابل توجهی از عنصر Au نشان می دهد.

- نمونه AM547A که مورد تجزیه XRD قرار گرفته است و حاوی فلدسپات سدیم و

پتاسیم، آنالسیم و هماتیت می باشد.

۵- نمونه AM576 (بانزده کیلومتری جنوب میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4016860 و 418462) برداشت شد. سنگهای آذرآواری در بالادست این نمونه رخمون دارند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومالی نشان نمی دهد.

از این محدوده ۶ نمونه کانی سنگین برداشت شده که شرح آنها در زیر می آید:

- نمونه AM576H0 نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی ندارد.

- نمونه AM576H1 نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی ندارد.

- نمونه AM576H2 حاوی کانی شلیت می باشد.

- نمونه AM576H3 نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی ندارد.

- نمونه AM576H4 نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی ندارد.

- نمونه AM576H5 نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی ندارد.

نمونه مینرالیزه AM576M که از این محدوده برداشت شده نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.

۶- نمونه AM439 (بیست کیلومتری جنوب شرق میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4018150 و 432479) برداشت گردید. در بالادست آن سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای تیپ اشباع شده رخمون دارند. آنومالی Hg در این نمونه وجود دارد. نمونه کانی سنگین AM439H که از این محل برداشت شده حاوی کانی اپیدوت به مقدار قابل توجه می باشد. همچنین کانی دیوپتاز در این نمونه مشاهده شده است.

شرح ۳ نمونه مینرالیزه برداشت شده از این محل در زیر می آید:

- نمونه AM439M1 نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد. این

نمونه مورد تجزیه XRD نیز قرار گرفته است و حاوی فلدسپات پتاسیم و سدیم، هماتیت و آنالسیم می باشد.

- نمونه AM439M2 دارای غنی شدگی Ag، Mo و Cu می باشد.

- نمونه AM439A1 که مورد تجزیه XRD قرار گرفته است و حاوی فلدسپات پتاسیم و سدیم و آنالسیم می باشد.

۷- نمونه AM563 (بازده کیلومتری جنوب میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4020070 و 416600) برداشت شد. سنگهای بالادست این نمونه شامل سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی، ولکانیکهای اسیدی، ولکانیکهای اشباعی و سنگهای آذرآواری می باشد. این نمونه دارای آنومالی Zn می باشد. نمونه کانی سنگین AM563H که از این محل برداشت شده حاوی کانیهای شلیت، آندالوزیت و اسمیت زونیت می باشد.

شرح ۲ نمونه مینرالیزه برداشت شده از این محدوده در زیر می آید:

- نمونه AM563M1 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.

- نمونه AM563M2 نسبت به هیچکدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.

۸- نمونه AM572 (ده کیلومتری جنوب میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4021210 و 419029) برداشت گردید. سنگهای بالادست این نمونه عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی - شیمیایی و سنگهای آذرآواری. این نمونه دارای آنومالی از هیچ عنصری نمی باشد. نمونه کانی سنگین AM572H که از این محل برداشت شده نسبت به هیچ کانی با اهمیتی غنی شدگی قابل توجهی نشان نداده است. نمونه مینرالیزه AM572M که از این محدوده برداشت شده نسبت به هیچ کدام از عناصر کانساری غنی شدگی نشان نمی دهد.

۹- نمونه AM573 (ده کیلومتری جنوب میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4021100 و 419292) برداشت شد. در بالادست این نمونه سنگهای آذرآواری رخمون دارند. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نمی باشد. یک نمونه کانی سنگین به شماره AM573H از این محل برداشت شده که نسبت به هیچ کانی غنی شدگی قابل توجهی نشان نداده است.

نمونه مینرالیزه AM573M که از این محدوده برداشت شده نسبت به عناصر Cu و Ag

غنی شدگی نشان می دهد.

۱۰- نمونه AM566 (سیزده کیلومتری جنوب میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4018360 و 415030) برداشت گردید. این نمونه درون آبرفت واقع است. نمونه کانی سنگین AM566H که از این محل برداشت شده حاوی هیچ کانی با اهمیتی (به مقدار قابل ملاحظه) نمی باشد.

۱۱- نمونه AM602 (بیست و دو کیلومتری جنوب شرق میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4012180 و 428367) برداشت شده است. سنگ بالادست آن عبارتست از سنگهای ولکانیک اسیدی. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومالی نشان نمی دهد. نمونه کانی سنگین به شماره AM602H که از این محل برداشت شده حاوی کانیهای بیوتیت و دیوپتاز (به مقدار قابل ملاحظه) می باشد. یک نمونه مینرالیزه به شماره AM602P از این محدوده برداشت گردیده است که نسبت به هیچ عنصری آنومالی ندارد.

۱۲- نمونه های AM337, AM338 و AM339 (چهارده کیلومتری شمال شرق میاندشت)

این نمونه ها از مختصات جهانی به شرح زیر برداشت شده اند:

- نمونه AM337 از مختصات جهانی (4037000 و 430050)

- نمونه AM338 از مختصات جهانی (4036990 و 429114)

- نمونه AM339 از مختصات جهانی (4036810 و 428594)

سنگهای بالادست این نمونه ها عبارتند از: گرانیت - گنایس، سنگهای تپ شیست و سنگهای اولترامافیک. نمونه AM337 نسبت به عنصر As و نمونه AM338 نسبت به عناصر As و W آنومالی می باشد. سه نمونه کانی سنگین به شرح زیر از این محل برداشت شده است:

- نمونه AM337H حاوی کانیهای پیریت اکسید و آندالوزیت (به مقدار قابل ملاحظه) می باشد.

- نمونه AM338H حاوی کانی اورپیمنت می باشد.

- نمونه AM339H حاوی کانی پیریت اکسید به میزان قابل ملاحظه است.

چهار نمونه مینرالیزه به شرح زیر از این محل برداشت شده است:

- نمونه AM338M1 که نسبت به هیچ عنصری آنومالی نمی باشد.

- نمونه AM338M2 که نسبت به عناصر *Au* و *Bi* غنی شدگی قابل توجهی نشان می دهد.
- نمونه AM338M3 که نسبت به عنصر *As* غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه AM338M4 که نسبت به عنصر *Sb* آنومال می باشد.

۱۳- نمونه های AM331 و AM333 (هفده کیلومتری شمال شرق میانداشت)

- این دو نمونه از مختصات جهانی زیر برداشت شده اند:
- نمونه AM331 از مختصات جهانی (429438 و 4038100)
- نمونه AM333 از مختصات جهانی (431911 و 4038980)
- سنگهای بالادست آنها عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی - سنگهای اولترامافیک و سنگهای ولکانیک اسیدی. نمونه AM331 نسبت به عناصر *As* و *Mo* و نمونه AM333 نسبت به عنصر *Co* آنومال می باشد.
- دو نمونه کانی سنگین از این محل برداشت گردیده که شرح آنها در زیر می آید:
- نمونه AM331H حاوی کانیهای تورمالین و آندالوزیت (به مقدار قابل توجه) می باشد.
- نمونه AM333H نسبت به کانیهای تیتانومگنتیت، آندالوزیت، کالکوپیریت و شسلیت مقادیر قابل توجهی را دارا بوده است.
- سه نمونه مینرالیزه از این محدوده برداشت گردیده است. که شرح آن در ذیل می آید:
- نمونه AM331M1 که نسبت به هیچ عنصری آنومال نمی باشد.
- نمونه AM331M2 که نسبت به عناصر *Au*، *Sb* و *Bi* غنی شدگی نشان می دهد.
- نمونه AM331M3 که نسبت به عنصر *Bi* آنومال می باشد.

۱۴- نمونه AM334 (هفده کیلومتری شمال شرق میانداشت)

- این نمونه از مختصات جهانی (432626 و 4037730) برداشت شده است که در آبرفت واقع شده است. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومالی نشان نمی دهد. یک نمونه کانی سنگین به شماره AM334H از این محل برداشت گردید که حاوی کانیهای کرومیت و باریت (به مقدار قابل توجه) می باشد.

۱۵- نمونه AM587 (یک کیلومتری شمال میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4032840 و 416041) برداشت گردیده است. سنگ بالادست آن عبارتست از ولکانیکهای تیپ اشباعی. این نمونه نسبت به عنصر Ba آنومال می باشد. نمونه کانی سنگین به شماره AM587H از این محل برداشت شده است که نسبت به هیچ کانی غنی شدگی قابل ملاحظه ای را نشان نداده است.

۱۶- نمونه AM589 (یک کیلومتری شمال میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4033000 و 417159) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن عبارتند از: سنگهای رسوبی تخریبی و سنگهای ولکانیکی تیپ اشباعی. این نمونه نسبت به عناصر Ba و W آنومال می باشد. یک نمونه کانی سنگین AM589H از این محل برداشت شده است که نسبت به هیچ کانی غنی شدگی قابل توجهی را نشان نمی دهد.

۱۷- نمونه AM623 (چهار کیلومتری شمال میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4035170 و 417923) برداشت گردیده است. سنگهای بالادست آن شامل سنگهای رسوبی تخریبی است. این نمونه نسبت به عنصر W آنومال می باشد. نمونه کانی سنگین به شماره AM623H از این محدوده برداشت شده است که نسبت به کانیهای هماتیت و پیریت اکسید غنی شدگی قابل توجهی نشان داده است.

۱۸- نمونه AM443 (نه کیلومتری شرق میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4034000 و 424495) برداشت شده است. سنگهای بالادست آن شامل سنگهای رسوبی تخریبی، سنگهای ولکانیکی اسیدی، سنگهای آذرآواری و ولکانیکهای تیپ اشباعی می باشد. این نمونه نسبت به عنصر Sb آنومال است. یک نمونه کانی سنگین به شماره AM443H از این محل برداشت گردیده است که حاوی پیریت اکسید به میزان قابل توجه می باشد.

۱۹- نمونه AM497 (پنج کیلومتری جنوب غرب میاندشت)

این نمونه از مختصات جهانی (4029740 و 412941) برداشت شده است. سنگهای

بالادست آن عبارتست از: سنگهای ولکانیک اسیدی و ولکانیکهای تیپ اشباعی. این نمونه نسبت به هیچ عنصری آنومال نمی باشد. یک نمونه کانی سنگین به شماره AM497H از این محل برداشت شده است که نسبت به هیچ کانی غنی شدگی قابل ملاحظه ای را نشان نداده است.

۷- پردازش داده‌های کانی سنگین (موضوع بند ۹-۴ شرح خدمات)

۷-۱- رسم هیستوگرام متغیرهای کانی سنگین

هیستوگرام توزیع فراوانی ۱۹ متغیر شامل منیتیت، هماتیت، کرومیت، گارنت، آمفیبول، پیروکسن، پیریت اکسیدی، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، سلسنتین، اپیدوت، اولیژیست، اسپنیل، مجموعه کانیهای دگرسان شده، مجموعه کانیهای سبک، الیوین و کلسیت به ترتیب در اشکال (۷-۱۱) تا (۷-۲۹) نشان داده شده است. (داده های خام در جدول ۳ بروی CD آورده شده است). ارزش این هیستوگرام ها یکسان نمی باشد، زیرا در آنها بین ۲۱ تا ۱۰۰ مورد اندازه گیری وجود دارد. در بعضی از آنها تعداد نمونه ها در جامعه به حد کافی زیاد است به طوری که می توان روند تغییرات را پیش بینی کرد، ولی در بعضی به علت کمبود تعداد موارد اندازه گیری شده روند تغییرات در هیستوگرام چندان مشخص نیست. لازم به توضیح است که لگاریتم مقادیر متغیرهای فوق در رسم هیستوگرام مورد استفاده قرار گرفته است. کانیهای کرومیت، گارنت و الیوین دارای خصلت دو مدی هستند (اشکال ۷-۱۳، ۷-۱۴ و ۷-۲۸). پیریت اکسیدی دارای خصلت سه مدی می باشد شکل (۷-۱۷). نمودار تفکیک جوامع این متغیرها که در آن هر مد با یک میانگین و یک انحراف معیار و نسبت هر جامعه در جامعه کل معرفی شده، در اشکال (۷-۳۰) تا (۷-۳۳) ترسیم شده است. خلاصه تفکیک پذیری جوامع دو و سه مدی در جدول (۷-۱) آورده شده است.

براساس داده های موجود در این جدول می توان این استنباط را کرد که بعلت وجود جامعه سوم در مورد پیریت اکسیدی این کانی مربوط به جوامع کانی سازی احتمالی می باشد. در خصوص کانیهای کرومیت و الیوین بعلت بالا بودن میانگین جوامع آستانه ای اول می توان اینگونه برداشت کرد که نمونه های کانی سنگین مذکور از مناطق آنومال برداشت شده است.

جدول ۷-۱: نتایج تفکیک جوامع دو و سه مدی و آماره‌های مربوطه (میانگین و انحراف معیار برحسب ppm می‌باشد).

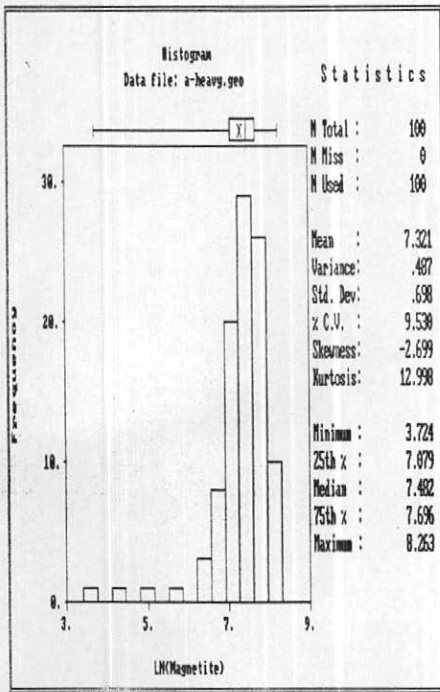
کانی سنگین	نوع جامعه	میانگین	انحراف معیار	درصد فراوانی
پیریت اکسیدی	زمینه	-۲/۰۳	۰/۶۴	۲۶/۷
	جامعه آستانه ای اول	۱/۱۸	۰/۲	۳۲/۸
	جامعه آستانه ای دوم	۲/۲۹	۰/۲۷	۴۰/۵
کرومیت	زمینه	۰/۰۱	۱/۹۶	۳۵/۸
	جامعه آستانه ای اول	۲/۲۵	۰/۲۱	۶۴/۲
گارت	زمینه	-۰/۲۳	۱/۷۴	۶۵/۷
	جامعه آستانه ای اول	۲/۴۲	۰/۳۳	۳۴/۳
البرین	زمینه	-۲/۰۶	۱/۳۳	۱۴/۰
	جامعه آستانه ای اول	۱/۵۲	۰/۵۶	۸۶/۰

۷-۲- آنالیز کلاستر متغیرهای کانی سنگین

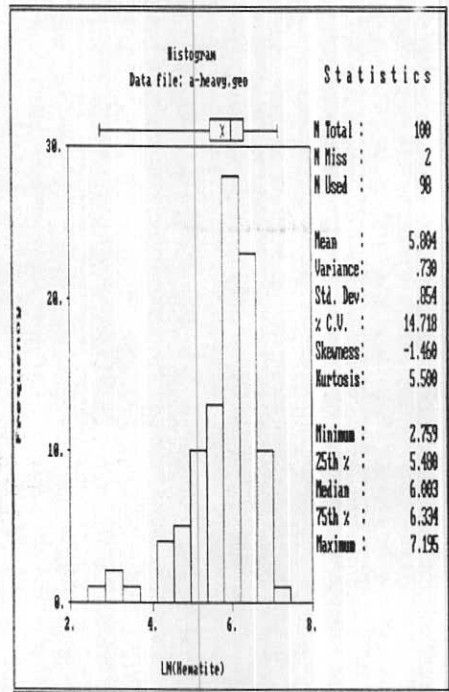
این روش می‌تواند به منظور درک ارتباط بین متغیرهای مختلف کانی سنگین مفید واقع شود زیرا نحوه ارتباط پارائزنی متغیرهای کانی سنگین را با یکدیگر نشان می‌دهد. برای تعیین ارتباط پارائزنی بین متغیرهای مختلف و انتخاب مناسب ترین متغیرها برای رسم نقشه توزیع کانی سنگین اقدام به آنالیز چند متغیره به روش کلاستر شده است.

نتیجه این آنالیز در دندروگرام شکل (۷-۳۴) نشان داده شده است. این دندروگرام پس از حذف متغیرهای کم اهمیت ترسیم شده است. چنانچه ملاحظه می‌شود این دندروگرام نامتقارن می‌باشد که دلالت بر ضعف روابط پارائزنی بین متغیرها دارد.

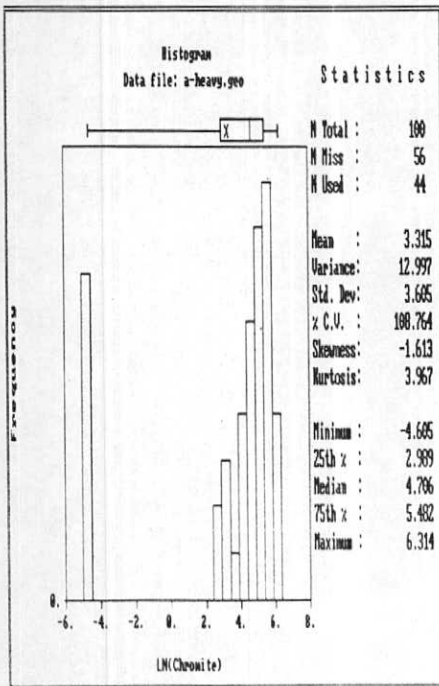
داده‌های این دندروگرام دلالت بر آن دارد که هماتیت و اپیدوت دارای نزدیکترین ارتباط زایشی می‌باشند که این مجموعه همراه با دوکانی منیست و باریت که با توجه به دندروگرام با یکدیگر در ارتباط می‌باشند، می‌تواند معرف آلتراسیون پروپلیتی باشد. در شاخه دوم از خوشه بالای دندروگرام دوکانی اولیژیست و کرومیت با یکدیگر مرتبط به نظر می‌رسند که این ارتباط قابل توجه نمی‌باشد. در خوشه میانی این دندروگرام چهارکانی پیریت اکسیدی، اریپمنت، آندالوزیت و شلیت وجود دارند که می‌توان این مجموعه را در ارتباط با کانی سازی اپی ترمال همراه با آرژیلیتیزاسیون پیشرفته دانست. وجود گارت و



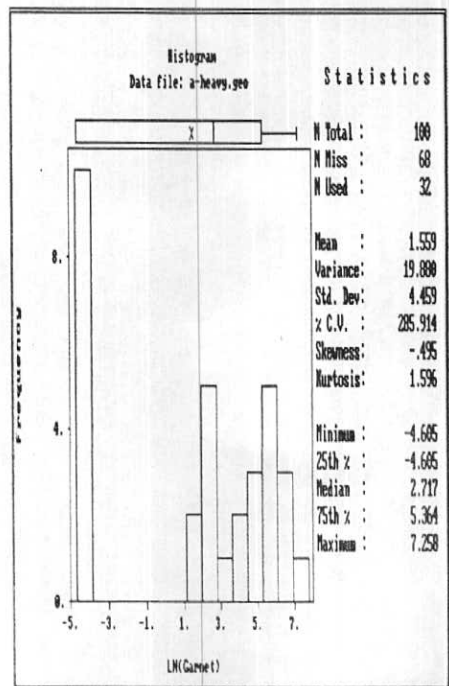
شکل (۱۱-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی مغناطیس



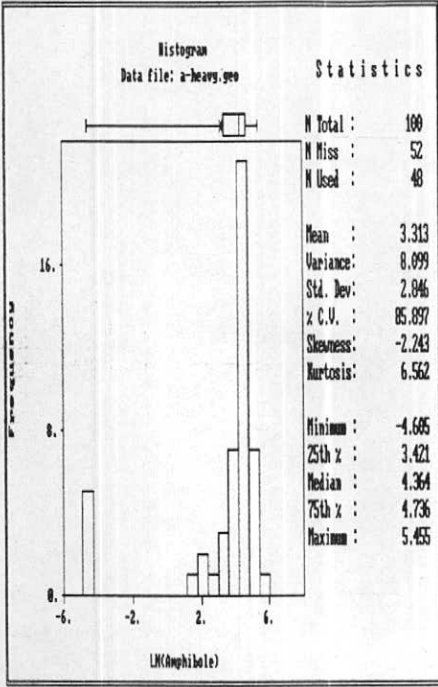
شکل (۱۲-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی هماتیت



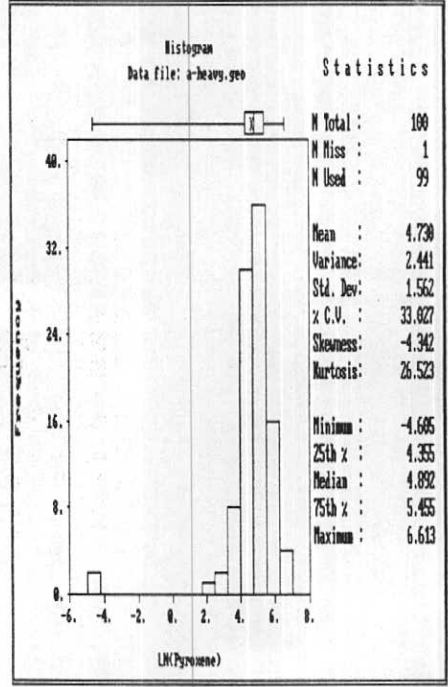
شکل (۱۳-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی کرومیت



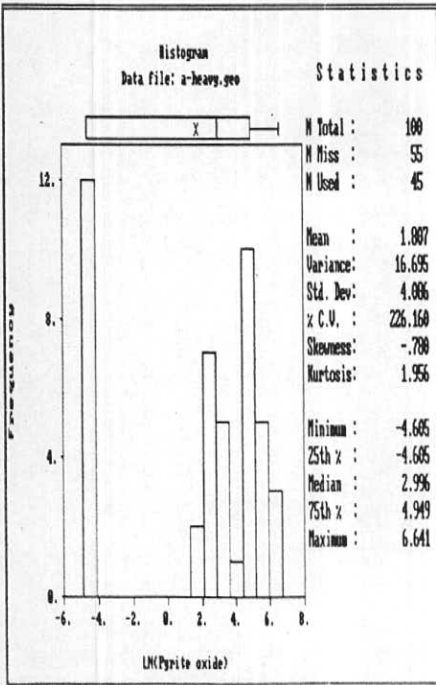
شکل (۱۴-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی گارنت



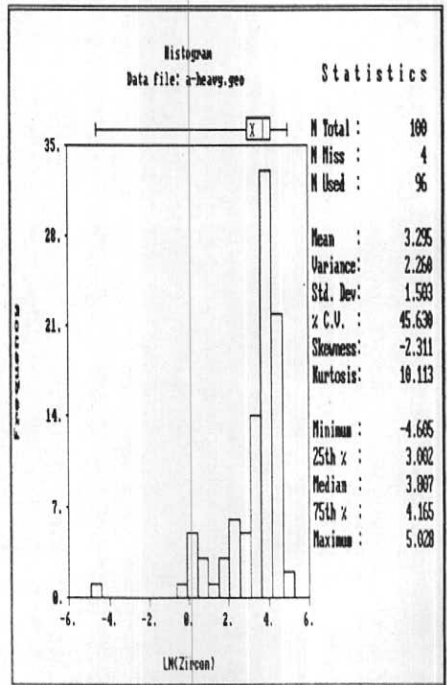
شکل (۱۵-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی آمفیبول



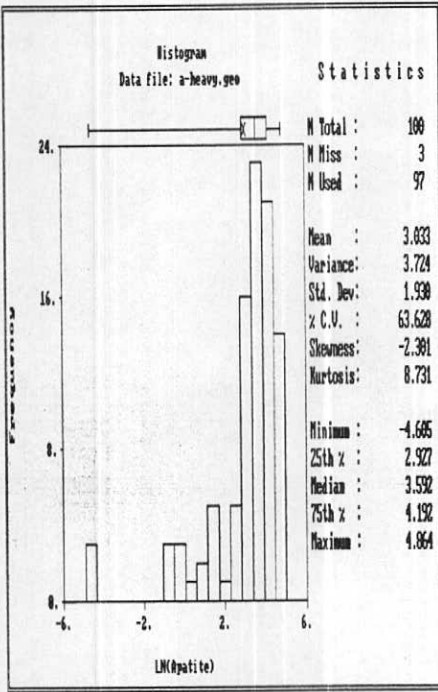
شکل (۱۶-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی پیروکسن



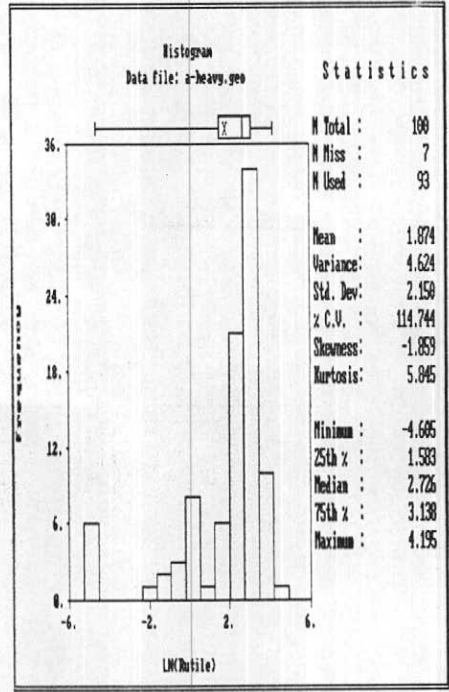
شکل (۱۷-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی پیریت اکسیدی



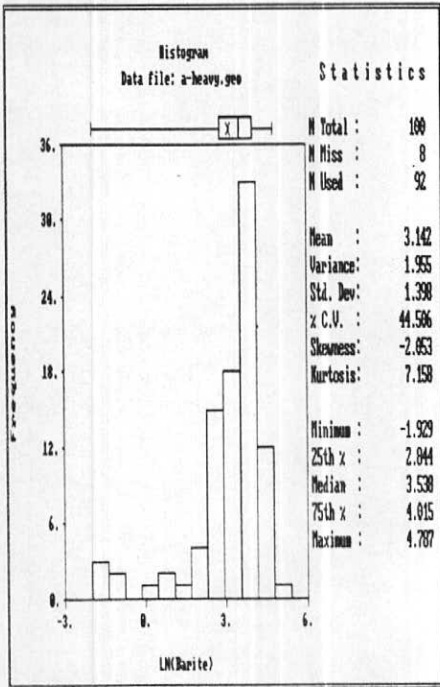
شکل (۱۸-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی زیرکن



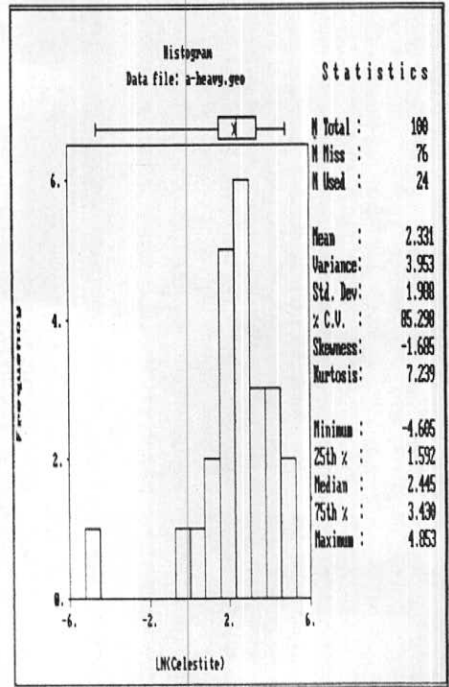
شکل (۱۹-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی آپاتیت



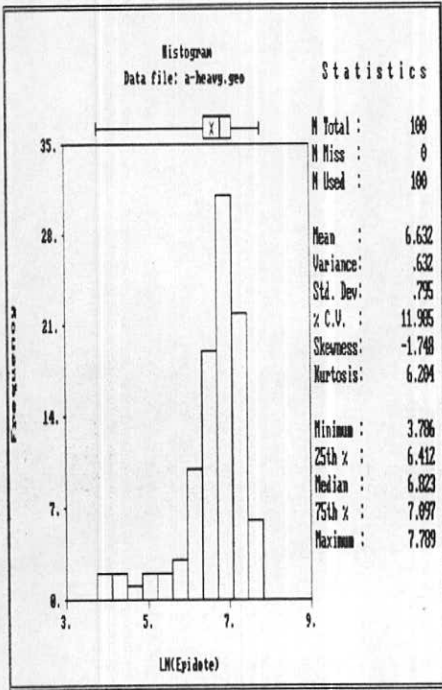
شکل (۲۰-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی روتیل



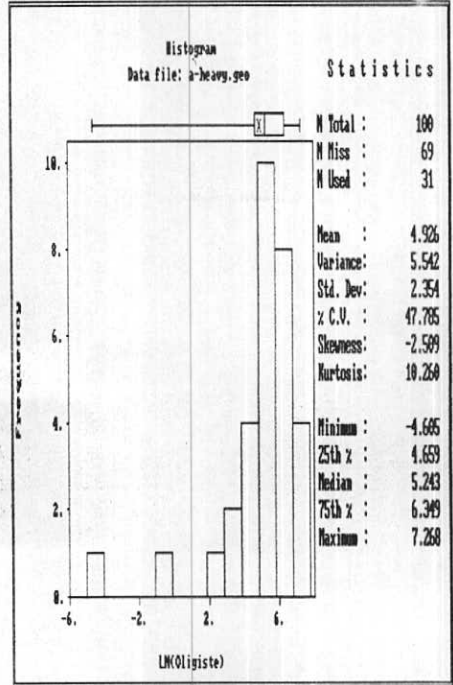
شکل (۲۱-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی باریت



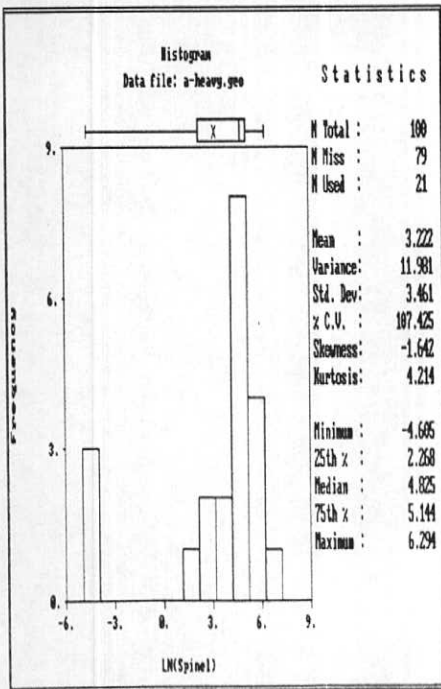
شکل (۲۲-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی سلسنتین



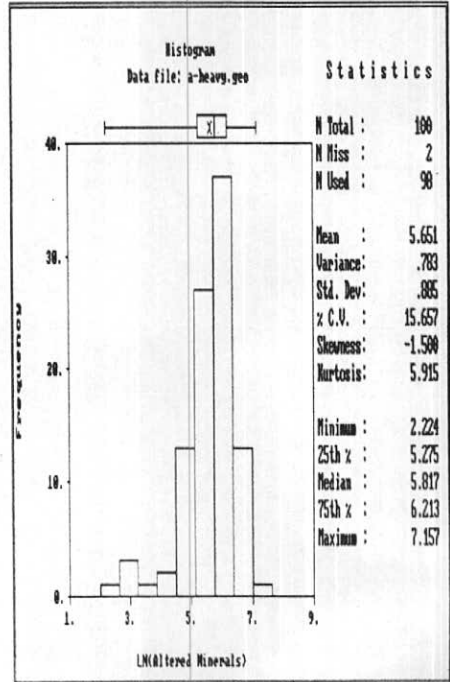
شکل (۲۳-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی اپیدوت



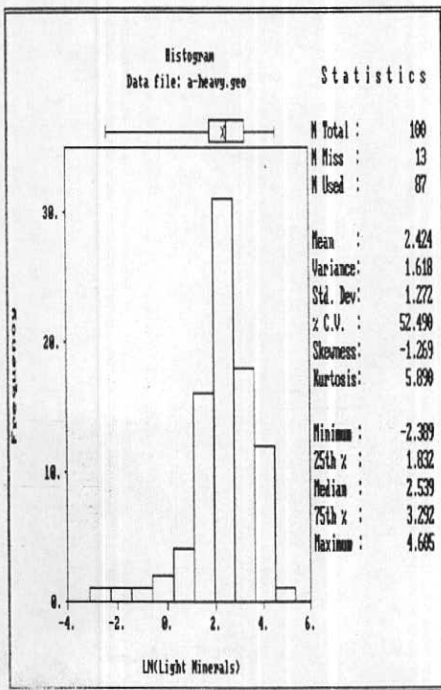
شکل (۲۴-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی الیگست



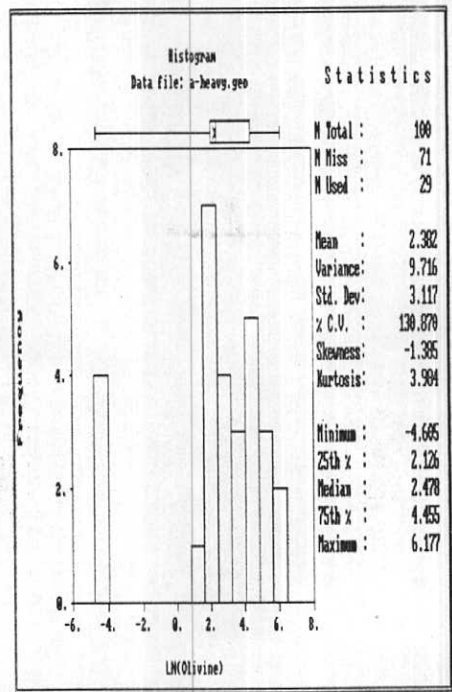
شکل (۲۵-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی اسپینل



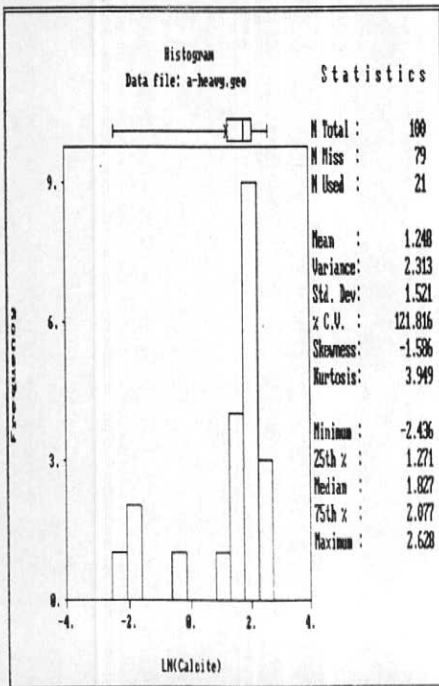
شکل (۲۶-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی مجموعه کانی های دگرمان شده



شکل (۲۷-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی منجمد ۴۰ کانی‌های سنگ



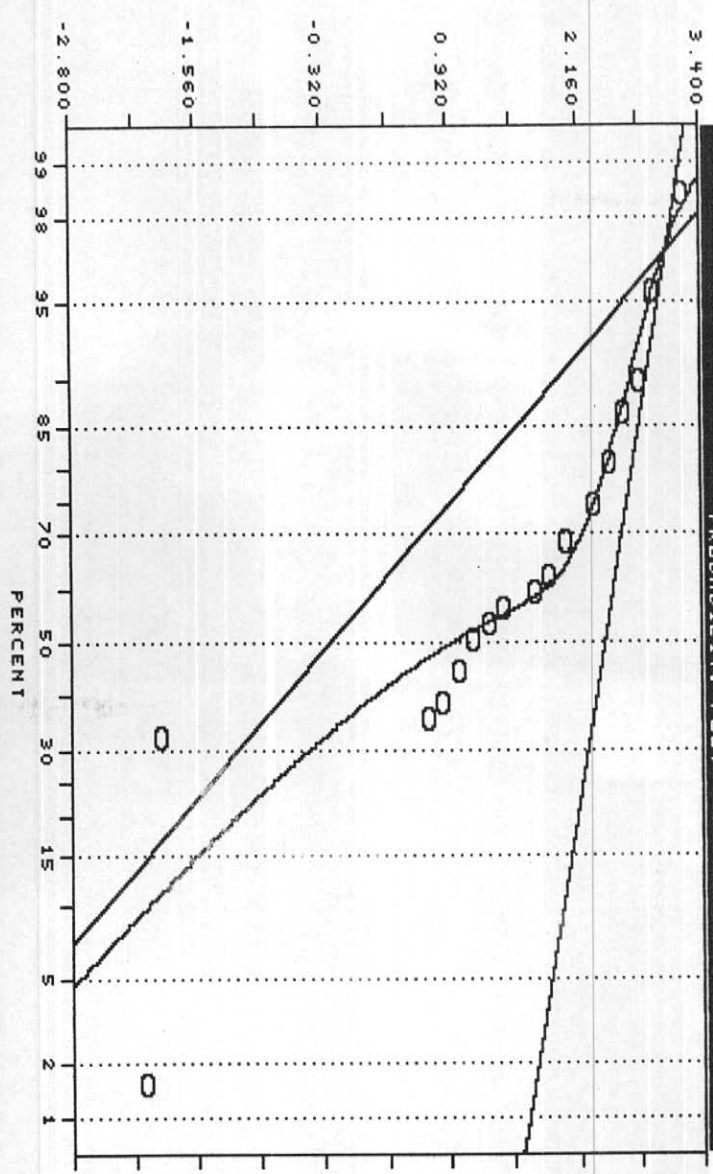
شکل (۲۸-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی الیوین



شکل (۲۹-۷) : هیستوگرام لگاریتم فراوانی کانی کلسیت

Heavy Mineral Samples in Rbas Rbad 1/100,000 Sheet

PROBABILITY PLOT



LOGARITHMIC VALUES
=====

VARIABLE = garnet%

UNIT = %

N = 32

N CI = 36

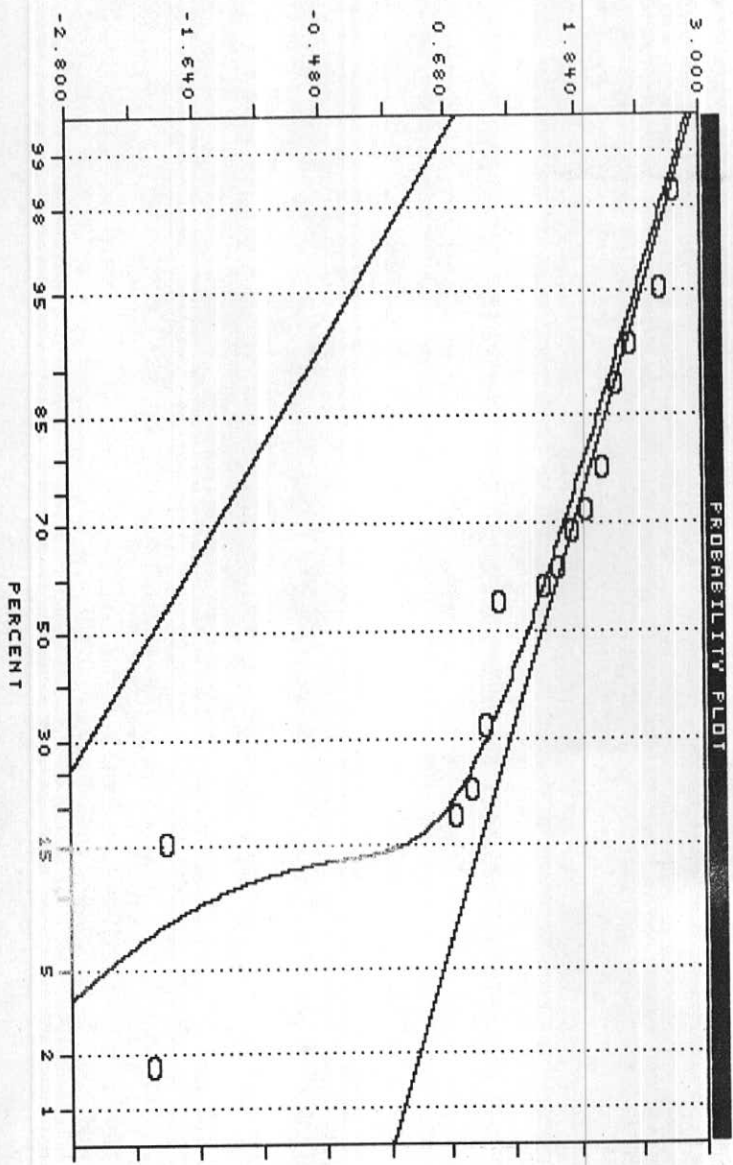
POPULATIONS
=====

Pop.	Mean	Std. Dev.	%
1	-0.2329	1.7441	65.7
2	2.4200	0.3309	34.3

RAW DATA HL
PARAMETER ESTIMATES

شکل (۷-۱۳) : نمودار تفکیکی دو مده برای متغیر گرانیت

Heavy Mineral Samples in Abbas Abad 1/100,000 Sheet



LOGARITHMIC VALUES
=====

VARIABLE = DIUINCS
UNIT = *****
N = 29
N CI = 36

POPULATIONS

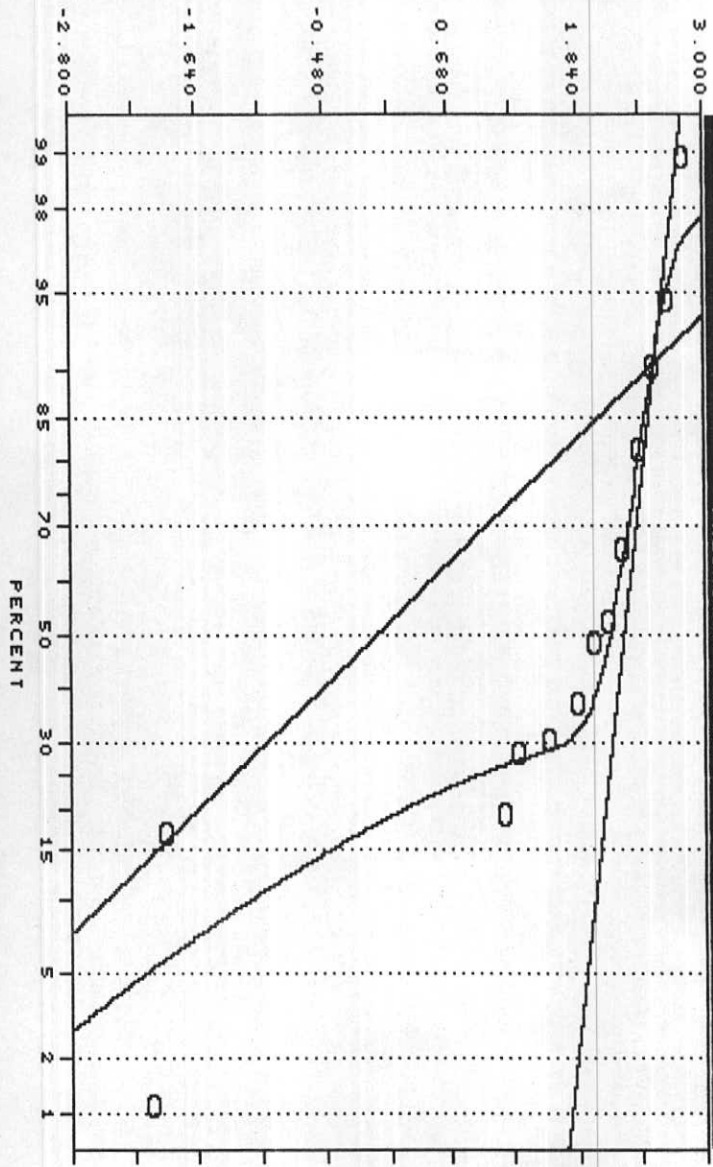
Pop.	Mean	Std.Dev.	%
1	-2.0625	1.1335	14.0
2	1.5170	0.5599	86.0

RAH DATA HL
PARAMETER ESTIMATES

شماره (۳۱-۷) : نمودار تفکیک سنگین‌ها در منطقه اَباس آباد

Heavy Mineral Samples in Abbas Abad 1/100,000 Sheet

PROBABILITY PLOT



LOGARITHMIC VALUES
=====

VARIABLE = Chromite

UNIT = 5555

N = 44

N CI = 36

POPULATIONS

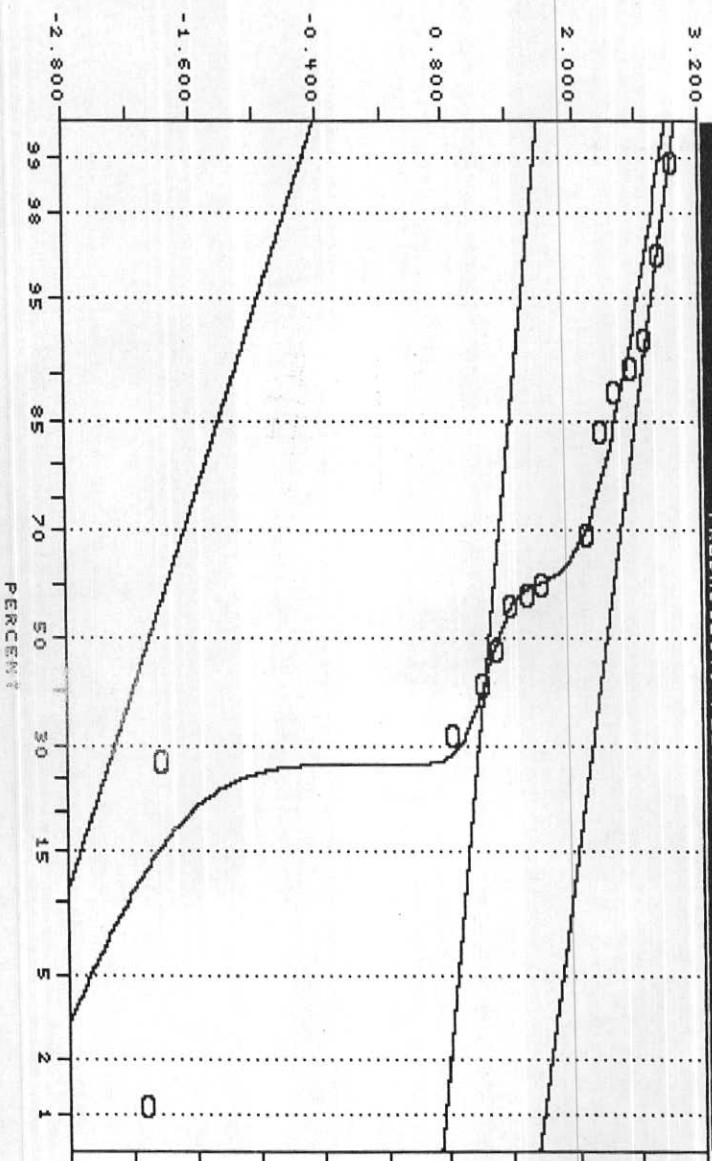
Pop.	Mean	Std. Dev.	%
1	0.0120	1.9566	35.8
2	2.2505	0.2142	64.2

RAW DATA HL
PARAMETER ESTIMATES

شکل (۷-۳۲) : نمودار تفکیک جامعه دو مدی متغیر کالی سنیون کرومیت

Heavy Mineral Samples in Abas Abad 1/100,000 Sheet

PROBABILITY PLOT



LOGARITHMIC VALUES
=====

VARIABLE = Pvr:14_D
UNIT = K:DEGREE
N = 45
N CI = 36

POPULATIONS

Pop.	Mean	Std. Dev.	%
1	-2.0335	0.6391	26.7
2	1.1851	0.1984	32.8
3	2.2900	0.2236	40.5

RAM DATA HL
PARAMETER ESTIMATES

شکل (۷-۳۳) : نمودار تکلیفی چگالی سه مدی متغیر کالی سنگین بزرگ اکتوسی

سیلیمانیت در یک شاخه مجزا می‌تواند معرف فرایند دگرگونی همبری باشد. در خصوص شاخه پائینی این دندروگرام که از کانیهای تورمالین و اسمیت زونیت تشکیل شده است، به دلیل کمی تعداد مقدارها و کمی مقادیر آنها نمی‌توان توجه درستی از آن بعمل آورد.

با توجه به دندروگرام مذکور و نیز با توجه به محدودیت ساخت متغیرها جهت رسم نقشه (دو نقشه برای متغیرهای کانی سنگین) در مجموع اقدام به رسم مقادیر بالای گروههای زیرگردید (نقشه های شماره ۷ و ۸):

۱- مجموعه تمام کانه های فلزی گزارش شده (مالاکیت، اریمننت، شلتیت، کالکوپیریت، دیوپتاز، آزوریت و اسمیت زونیت)، باریت و پیریت اکسیدی در یک نقشه (نقشه شماره ۷).

۲- مجموعه کانی های مرتبط با آلتراسیون پروپیلیتی (هماتیت، منیتیت و اپیدوت) و مجموعه کانی های مرتبط با دگرگونی همبری (گارنت، سیلیمانیت و اولیژیست) در یک نقشه (نقشه شماره ۸).

۸- تخمین شبکه‌ای و رسم نقشه متغیرهای کانی سنگین

تکنیک تخمین شبکه‌ای که اساس رسم نقشه های ژئوشیمیایی و کانی سنگین را تشکیل می‌دهد در فصول قبلی گزارش تشریح شده است. با استفاده از این تکنیک برای متغیرهای زیر اقدام به رسم نقشه گردید:

۱- مقادیر زیر ۲۵ درصد، بین ۲۵ تا ۵۰ درصد، ۵۰ تا ۷۵ درصد و بالای ۷۵ درصد فراوانی مجموعه تمام کانه های فلزی (مالاکیت، اریمننت، شلتیت، کالکوپیریت، آزوریت و اسمیت زونیت)

۲- مقادیر زیر ۲۵ درصد، بین ۲۵ تا ۵۰ درصد، ۵۰ تا ۷۵ درصد و بالای ۷۵ درصد فراوانی کانی باریت.

۳- مقادیر بالای ۷۵ درصد فراوانی کانی پیریت اکسیدی.

۴- مقادیر زیر ۲۵ درصد، بین ۲۵ تا ۵۰ درصد، ۵۰ تا ۷۵ درصد و بالای ۷۵ درصد فراوانی مجموعه کانی های هماتیت، منیتیت و اپیدوت.

۵- مقادیر بالای ۷۵ درصد فراوانی کانی های گارنت، سیلیمانیت و اولیژیست.

نقشه شماره ۷ متغیرهای ۱، ۲ و ۳ و نقشه شماره ۸ متغیرهای ۴ و ۵ را نمایش می‌دهد.

۹- نتایج حاصل از نمونه‌های مینرالیزه

(موضوع بندهای ۹-۵ و ۹-۶ شرح خدمات)

در بررسی های ژئوشیمیایی ناحیه ای بدلیل بروز خطای ناشی از تغییرات سنگ بستر، تغییر پذیری مقدار مواد آلی و عناصر جذب کننده مانند آهن و منگنز کلوتیدی و در نتیجه ظهور آنومالی های کاذب، فاز کنترل آنومالی ها می تواند در انتخاب انواع مرتبط با کانی سازی بسیار مفید واقع شود. در این پروژه از طریق برداشت نمونه های کانی سنگین و نمونه های مینرالیزه احتمالی در محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی، به کنترل آنومالی های مقدماتی اقدام گردیده است. در این صورت می توان نتایج حاصل از روش های مختلف را در یک مدل مورد بررسی قرار داد و از این طریق به ارزیابی نهایی مناطق آنومال پرداخت. در این پروژه در محدوده برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ عباس آباد و در محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی مقدماتی اقدام به برداشت ۷۶ نمونه سنگی از زون های مینرالیزه و سیستم های پلمینگ گردیده است.

تمامی نمونه ها جهت آنالیز شیمیایی به آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین فرستاده شده است که نتایج آن در جدول (۷-۲) آورده شده است.

۱۰- آنالیز ویژگی نمونه های مینرالیزه (موضوع بند ۹-۷ شرح خدمات)

این آنالیز جهت رتبه بندی اهمیت اکتشافی نمونه ها و عناصر (متغیرهای ژئوشیمیایی) صورت می پذیرد.

این آنالیز عناصر کانساری را از جهت پتانسیل کانی سازی آنها رتبه بندی می کند. جدول (۷-۳) رتبه بندی نمونه ها را برحسب اهمیت اکتشافی آنها به طور نزولی نشان می دهد. اعداد مربوط به رتبه هر یک از نمونه ها و متغیرها براساس رتبه های معادل ۱، ۲ و ۰ به ترتیب برای کانی سازی کانساری، کانی سازی غنی شده و کانی سازی پراکنده و عقیم هر یک از عناصر در نمونه محاسبه گردیده است. اعداد حدی مربوطه به پیشنهاد ژینبرگ (۱۰) می باشد. بدین صورت که در ماتریس "نمونه - عنصر" مقدار فراوانی یک عنصر یا در حد کانی سازی کانساری، یا در حد کانی سازی غنی شده و یا در حد کانی سازی پراکنده بوده است. در این صورت برای هر یک بترتیب اعداد ۱، ۲، ۰ در ماتریس ذکر شده قرار داده می شود. ماتریس حاصل یکبار برای متغیرهای عنصری و یکبار برای نمونه ها، مورد آنالیز

Table 7-2 : Analytical Results of Mineralized Samples in Abas Abad 1/100,000 Sheet .

Row	Sample No	AU ppb	AS ppm	SB ppm	BI ppm	HG ppm	W ppm	MO ppm	CU ppm	PB ppm	AG ppm	ZN ppm
1	AA19M1	2.1	7.13	0.5	0.18	0.05	0.5	4.19	68	5.2	0.092	105
2	AA19M2	26	6.7	0.5	0.25	0.05	0.5	6.46	135	12	0.078	92
3	AA19M3	2.6	5.65	0.5	0.13	0.098	0.5	3.21	48	7.3	0.18	94
4	AA19M4	1.5	3.26	0.5	0.12	0.77	0	0	2448	6.2	0	60
5	AA1A2	2.7	11	0.5	0.1	0.05	0.5	1.44	80	11	0.11	74
6	AA1M1	1.1	5.84	0.5	0.1	0.05	0.5	1.44	46	17	0.096	70
7	AA1M2	2.4	10.4	0.5	0.1	0.05	1	2.81	96	24.5	0.15	105
8	AA1M3	34	12	0.5	0.14	0.061	1.97	3.07	82	22.5	0.17	123
9	AA1M4	2.1	6.2	0.5	0.1	0.05	1.4	2.13	56	32	0.11	142
10	AA1M5	1.3	4.06	0.5	0.1	0.05	0.5	0.55	23903	9.5	6.5	76
11	AA1M6	1.2	4.67	0.5	0.1	0.05	0.5	1.18	225	17.5	0.15	100
12	AA1M7	2.1	8.97	0.5	0.1	1.26	0.5	4	19239	10.5	5.6	52
13	AA1M8	1	12.2	0.5	0.22	0.056	0.5	1.14	230	19.5	0.13	58
14	AA1M9	1.1	13.6	0.66	0.1	0.05	0.5	1.97	44	17.5	0.092	130
15	AA20A1	33	17.3	0.84	2.81	0.05	0.5	3.01	165	15	0.23	58
16	AA20A2	43	3.44	0.5	0.23	0.05	0.54	0.56	42.5	28	0.14	26
17	AA20A3	40	3.57	0.5	0.1	0.05	0.5	2.13	165	4.6	0.13	97
18	AA21A1	41	5.16	0.5	0.27	0.05	0.5	0.9	185	8.3	0.084	42
19	AA21M1	29										
20	AA21P1	1	1	0.5	0.15	0.11	0	0	8.7	2	0	81
21	AA3A1	1	6.51	0.5	0.11	0.05	0.79	2.05	82	11.5	0.11	84
22	AA3A2	1.3	11.9	0.5	0.1	0.05	0.5	2.32	240	8.7	0.078	64
23	AA3P1	3.6	21.6	0.5	0.1	391	0	0	1924	87	0	30
24	AA61A	1.7	22.4	0.5	0.23	0.05	0	0	13	3.9	0	59
25	AA61M	1										
26	AA95M1	2.8	4.61	0.5	0.32	0.05	0.5	2.61	22737	13.5	3.7	75
27	AA95M2	1.1										
28	AG271M	1.3	1.41	0.5	0.17	0.05	0	0	4664	9.8	0	38
29	AG272P	1.5										
30	AG274P	3.3	1.11	0.5	0.15	0.05	0	0	21.5	2	0	68
31	AG284M	3.1	59.7	6.3	0.15	5.03	0	0	5	140	0	1150
32	AG285M1	1										
33	AG285M2	1.5										
34	AG285M3	46	79.9	1.35	0.35	0.14	0	0	7.2	7.6	0	115
35	AG285M4	1.5	132	0.87	0.24	0.069	0	0	5	6.2	0	145
36	AG295M	1.1	2.4	0.5	0.1	0.05	0	0	5	2	0	70
37	AG380M1	2.6	2.4	0.5	0.81	0.25	1.15	6.79	78	220	0.096	140
38	AG380M2	2.5	7.8	0.56	1.16	0.05	0.5	5.79	46	19	0.62	96
39	AG380M4	29	151	1.44	11.5	0.05	1.15	9.75	400	110	0.36	355
40	AG380M5	2.7	15.3	0.5	3.02	0.096	0.5	9.37	120	120	0.12	68

(Blank Cell Means Sample Not Analyzed for This Element)

Table 7-2 : Analytical Results of Mineralized Samples in Abas Abad 1/100,000 Sheet .

Row	Sample No	AU ppb	AS ppm	SB ppm	BI ppm	HG ppm	W ppm	MO ppm	CU ppm	PB ppm	AG ppm	ZN ppm
41	AG551M	2.2	3.75	0.5	0.17	0.05	0.77	4.73	90	15	0.084	33
42	AG552M1	3.7										
43	AG552M2	24										
44	AG555A	2.1	3.93	0.5	0.1	0.05	0	0	40	9.8	0	70
45	AK254M1	1.6										
46	AK254M2	1.4	4.24	0.5	0.1	0.05	0.77	2.53	150	12.5	0.12	47
47	AK254M3	1.2										
48	AK254M4	1	2.27	0.5	0.11	0.05	0	0	54	2	0	34
49	AK254M5	1	5.41	0.6	0.26	0.05	0	0	5830	9.4	0	64
50	AK267M	1.3	2.52	0.5	0.1	0.05	0	0	17198	7.3	0	22
51	AM331M1	1.3	4.46	4.21	0.5	0.05	0	0	50	7.3	0	54
52	AM331M2	58	1.88	17.2	1.49	0.05	0	0	24.5	13	0	69
53	AM331M3	1.4	3.21	5.48	1.39	0.05	0	0	20	16	0	20
54	AM338M1	46	8.91	1.87	0.19	0.09	0	0	11	4.45	0	110
55	AM338M2	100	7.66	3.83	2.08	0.45	0	0	47	2	0	140
56	AM338M3	40	125	0.53	0.71	0.05	0	0	5	5.7	0	72
57	AM338M4	28	83.6	8.69	0.6	0.05	0	0	21	14.5	0	27
58	AM439M1	2	3.81	0.5	0.1	0.05	0.5	2.3	92	16	0.23	84
59	AM439M2	2.8	7.74	0.5	0.1	0.05	0.79	10.7	16324	35	7	72.5
60	AM533P1	1.5	1	0.5	0.1	0.05	0	0	11	2	0	41
61	AM533P2	1.4	1	0.5	0.1	0.05	0	0	76	2	0	98
62	AM533P3								43	7.6	0	49
63	AM533P4	1.4	3.86	0.5	0.18	0.05	0	0	36	3.9	0	72
64	AM546M1	2.2										
65	AM546M2	1.3	6.14	0.5	0.13	0.05	0	0	14.5	3.3	0	25
66	AM547M1	2.2	24.1	1.31	0.25	0.27	1.15	1.43	25	4.5	0.1	100
67	AM547M2	57										
68	AM553P3	2	6.72	0.5	0.23	0.05	0	0				
69	AM563M1	19										
70	AM563M2	40	4.73	0.92	0.46	0.1	0	0	22	17	0	59
71	AM572M	2.8	2.21	0.5	0.63	0.05	0.8	1.93	32	5.6	0.12	53.5
72	AM573M	34	16.1	0.5	0.38	0.05	0.77	5.16	11077	18	7.3	47
73	AM576M	1	2.33	0.5	0.1	0.05	0.5	3.78	62	5.9	0.11	47
74	AM600P	1.2	1.54	0.5	0.1	0.05	0	0	25	2	0	51
75	AM602P	1.4	3.19	0.5	0.17	0.05	0	0	43	5.1	0	48.5
76	AM603P	1.5	3.44	0.5	0.1	0.05	0	0	192	4.6	0	45

(Blank Cell Means Sample Not Analyzed for This Element)

Table 7- 3: Results of Characteristic Analysis for Mineralized Samples Based on
Ginsburg Limits in Abas Abad 1/100,000 Sheet .

Row	Sample No.	Rank of Score	Row	Sample No.	Rank of Score
1	AA1M7	19.29	41	AA1M4	0.00
2	AM338M2	18.87	42	AA1M6	0.00
3	AA19M4	15.43	43	AA1M9	0.00
4	AA3P1	15.43	44	AA3A1	0.00
5	AG285M3	15.36	45	AA3A2	0.00
6	AG284M	13.45	46	AA61A	0.00
7	AA21P1	13.11	47	AA61M	0.00
8	AG380M1	13.11	48	AA95M2	0.00
9	AM547M1	13.11	49	AG272P	0.00
10	AM573M	13.11	50	AG274P	0.00
11	AA1M5	11.66	51	AG285M1	0.00
12	AA95M1	11.66	52	AG285M2	0.00
13	AG271M	11.66	53	AG295M	0.00
14	AK254M5	11.66	54	AG380M2	0.00
15	AK267M	11.66	55	AG551M	0.00
16	AM439M2	11.66	56	AG552M1	0.00
17	AM331M2	10.58	57	AG555A	0.00
18	AM547M2	10.58	58	AK254M1	0.00
19	AA1M3	9.43	59	AK254M2	0.00
20	AM338M1	9.43	60	AK254M3	0.00
21	AM563M2	9.43	61	AK254M4	0.00
22	AA19M3	6.56	62	AM331M1	0.00
23	AA1M8	6.56	63	AM331M3	0.00
24	AG285M4	6.56	64	AM439M1	0.00
25	AG380M5	6.56	65	AM533P1	0.00
26	AA19M2	5.29	66	AM533P2	0.00
27	AA20A1	5.29	67	AM533P3	0.00
28	AA20A2	5.29	68	AM533P4	0.00
29	AA20A3	5.29	69	AM546M1	0.00
30	AA21A1	5.29	70	AM546M2	0.00
31	AA21M1	5.29	71	AM553P3	0.00
32	AG380M4	5.29	72	AM572M	0.00
33	AG552M2	5.29	73	AM576M	0.00
34	AM338M3	5.29	74	AM600P	0.00
35	AM338M4	5.29	75	AM602P	0.00
36	AM563M1	5.29	76	AM603P	0.00
37	AA19M1	0.00	77		
38	AA1A2	0.00	78		
39	AA1M1	0.00	79		
40	AA1M2	0.00	80		

ویژگی قرار می‌گیرد. داده‌های این جدول معرف آنستکه بیشترین امتیاز کسب شده برای کانی سازی در نمونه‌های *AA1M7* و *AM338M2* به ترتیب با ۱۹/۲۹، ۱۸/۸۷ امتیاز و مینیمم آن یعنی صفر در ۴۰ نمونه مشاهده می‌شود.

بمنظور تعیین پتانسیل کانی سازی نسبت به عناصر کانساری در برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ عباس‌آباد، آنالیز ویژگی برای عناصر نیز صورت گرفته است که نتیجه آن در جدول (۷-۴) آمده است. داده‌های این جدول معرف آنستکه بیشترین پتانسیل کانی سازی در نمونه‌های مینرالیزه متعلق به جیوه با امتیاز ۴۴/۷ می‌باشد. عنصر مس با امتیاز ۳۴/۹۹ در رتبه بعدی قرار دارد. بعد از مس، عنصر طلا با امتیاز ۲۹/۴۸ قرار گرفته است. پس از آن عنصر روی با امتیاز ۲/۲۴ رتبه بعدی را تصاحب کرده است. سایر عناصر امتیاز صفر گرفته اند که نشان از عدم وجود پتانسیل کانی سازی این عناصر دارد.

۱۱- مطالعه تغییر پذیری دانسیته گسلها و امتداد آنها

(موضوع بند ۱۰ شرح خدمات)

۱۱-۱- مقدمه

از آنجاکه در تشکیل بسیاری از کانسارها سیالات کانه ساز نقش اساسی دارند و برای حرکت آنها نیاز به کانالهایی در ابعاد مختلف (از چندین سانتی متر تا میکروسکوپی) می‌باشد (*Plumbing System*) و از طرفی توسعه چنین سیستمهایی از مجاری زونهای شکسته شده (چه در مناطق کششی و چه در مناطق فشاری) محتمل تر است، لذا مطالعه زونهای شکسته شده و مقایسه نقشه توزیع آنومالی‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین با نقشه توزیع شکستگی‌ها می‌تواند در ارزیابی آنومالیا مفید واقع شود. نکته اساسی در این مورد آن است که زمان تشکیل شکستگی در این خصوص بسیار با اهمیت است، زیرا تنها شکستگیهایی که قبل از فعال شدن پدیده کانی سازی توسعه یافته باشند می‌توانند در ایجاد کانالها و مجاری لازم جهت حرکت سیالات و تشکیل کانسارهای اپی ژنتیک هیپوژن مؤثر باشند. بنابراین شکستگی‌هایی که بعد از کانی سازی توسعه می‌یابند فقط می‌توانند در توسعه هاله‌های ثانوی آنها و تشکیل زون غنی شدگی اکسیدی و یا احیائی از نوع اپی ژنتیک سوپرژن مؤثر واقع شوند. البته توسعه شکستگی‌های نوع اخیر موجب تسهیل در فرآیند اکسیداسیون عناصر

**Table 7- 4 : Results of Characteristic Analysis for Variables in Mineralized Samples
Based on Ginsburg Limits in Abas Abad 1/100,000 Sheet .**

Variable	Rank of Score
HG	44.70
CU	34.99
AU	29.48
ZN	2.24
AS	0.00
SB	0.00
BI	0.00
W	0.00
MO	0.00
PB	0.00
AG	0.00

کانساری و در نتیجه افزایش قابلیت تحرک آنها و نهایتاً توسعه هاله های ثانویه آنها نیز خواهد شد.

از آنجا که در بررسیهای اکتشافی ناحیه ای در مقیاس ۱/۱۰۰،۰۰۰ اندازه گیری شکستگی ها امکان پذیر نیست، لذا توصیه شده است تا از طریق مطالعه دانسیته گسلها به محدوده زونهای که احتمال توسعه سیستم شکستگی ها در آنها بیشتر است دست یافت. بدیهی است در زونهای کشتی ممکن است شکستگی هائی توسعه یابند که همراه با گسلش نباشند. در این بررسی از گسلهای ترسیم شده در نقشه ۱:۱۰۰،۰۰۰ زمین شناسی استفاده شده است.

۱۱-۲- روش مطالعه

در این پروژه روش مطالعه دانسیته گسلها، که می توان آن را متناسب با دانسیته شکستگی ها فرض کرد به شرح زیر بوده است:

۱- رتومی نمودن گسلهای موجود در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ با استفاده از

نرم افزار مناسب

۲- انتخاب مبدأ مختصات در گوشه جنوب غربی برگه زمین شناسی .

۳- رسم شبکه مربعی به مساحت یک کیلومتر مربع برای نقشه زمین شناسی. بدین ترتیب برای برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ عباس آباد حدود ۲۵۷۶ سلول به مساحت یک کیلومتر مربع مشخص می گردد.

۴- اندازه گیری طول گسلهای موجود در هر واحد شبکه و سپس محاسبه حاصل جمع آنها بازاء واحد سطح. در این مورد گسلهایی که دارای امتداد مختلف هستند، طول آنها بدون در نظر گرفتن امتدادشان در نظر گرفته می شود. زیرا اثر آنها در ایجاد شکستگی ها مشابه فرض می شود. این حاصل جمع طول گسلها به مرکز همان واحد شبکه نسبت داده می شود.

۵- اندازه گیری آزمون گسلهای مختلف موجود در هر واحد شبکه و سپس رسم رز دیاگرام آنها و تحلیل نتایج حاصل. بنابراین آزمون مربوط به یک گسل نمی باشد بلکه این نوعی آزمون وزن دار است و متناسب با طول یک گسل وزن پیدا می کند. باتوجه به مراتب فوق رز دیاگرام مربوطه نسبت به طول گسلها وزن دار است.

- ۶- مطالعه آماری مجموع طول گسلها و سپس رسم نقشه توزیع آن در هر برگه.
 ۷- کاربرد نقشه توزیع سیستم شکستگی ها در مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی مربوطه.

۱۱-۳- داده‌های خام

پس از انجام مراحل مشروح در بندهای ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ فوق، نتایج مربوط به مجموع طول گسلها همراه با مختصات هر سلول و همچنین آزیموت آنها در جدولی خلاصه شد (جدول ۴ بر روی CD). در این جدول در هر واحد شبکه که گسل در آن وجود داشته یک عدد بعنوان مجموع طول گسلها ثبت گردیده است. برای هر سلول ممکن است چندین آزیموت اندازه‌گیری شده باشد که با توجه به وزن آزیموت‌ها نسبت به طول گسلها رزدياگرام وزن دار آنها رسم می شود.

۱۱-۴- پارامترهای آماری مجموع طول گسلها

(موضوع بندهای ۱۰-۱ و ۱۰-۳ شرح خدمات)

در محدوده برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ عباس آباد از حدود ۲۵۷۶ واحد شبکه، در ۷۴۳ واحد شبکه می توان مجموع طول گسلها را اندازه‌گیری کرد که حدود ۲۹٪ مساحت تحت پوشش را شامل می شود. شکل (۷-۳۵) هیستوگرام توزیع دانسیته گسلها را بر حسب متر بر کیلومتر مربع نشان می دهد. همانطور که ملاحظه می شود این کمیت توزیع فراوانی نزدیک به لاگ نرمال با چولگی مثبت دارد. متوسط طول گسلهای موجود در واحدهای شبکه دارای گسل، ۹۹۶ متر می باشد. حداقل طول گسل موجود در یک واحد شبکه دارای گسل پنج متر و حداکثر آن ۴۴۲۳ متر بوده است. مع الوصف با چنین تغییرات شدید دامنه اندازه‌گیریها، ضریب تغییرات این متغیر حدود ۷۲/۵٪ است، زیرا دامنه فوقانی آن محدود به تعداد اندکی است. رقم معادل ۷۵٪ فراوانی، حدود ۱۲۸۵ متر می باشد. شکل این تابع توزیع کمی غیرعادی است به طوری که فراوانی سلول‌هایی تا حدود ۱۱۵۰ متر گسل در کیلومتر مربع مرتباً افزایش می یابد و سپس فراوانی آنها برای مقادیر بالاتر از حدود ۱۱۵۰ متر گسل یک مرتبه کاهش شدید نشان می دهد به طوری که حالت انفصال در آن دیده می شود.

۱۱-۵- پارامترهای آماری امتداد گسلها

(موضوع بندهای ۱۰-۲ و ۱۰-۳ شرح خدمات)

شکل (۷-۳۶) هیستوگرام توزیع امتداد شکستگی‌ها (آزیموت آنها) را در واحدهای شبکه ای دارای گسل نشان می‌دهد. این هیستوگرام بوضوح نشان می‌دهد که امتداد وزن دار غالب در محدوده این برگه بین 70° تا 80° قرار دارد. جهت جنوب شرقی - شمال غربی نیز برای امتداد گسلها تشخیص داده می‌شود که نسبت به حد قبلی تعداد کمتری از گسلها را شامل می‌شود. دو جهت شرقی - غربی و شمالی - جنوبی نیز برای گسلها قابل تشخیص است که نسبت به امتداد ذکر شده در فوق تعداد بسیار کمتری از گسلها را شامل می‌شوند.

بنابراین تا آنجا که به امتداد این گسلها در محدوده این برگه مربوط می‌شود توسعه گسلها و به تبع آن امتداد زونهای با شکستگی بیشتر از روندهای تکتونیکی ناحیه ای تبعیت می‌کند. شکل (۷-۳۷) رز دیاگرام داده‌های امتدادی مربوط به گسلها را نشان می‌دهد که تا حدودی منعکس کننده آنیزوتروپی نسبی آنها می‌باشد. این شکل معرف آن است که در امتداد 70° تا 80° (± 10 درجه) تعداد گسلها چشمگیر است این امتداد با امتداد محور چین خوردگی‌های عمده منطقه انطباق دارد.

قابل ذکر است که این رز دیاگرام بر اساس ۱۱۷۳ امتداد مختلف اندازه‌گیری شده، ترسیم شده است بنابراین اثر طول گسل در امتدادهای اندازه‌گیری شده مؤثر بوده است.

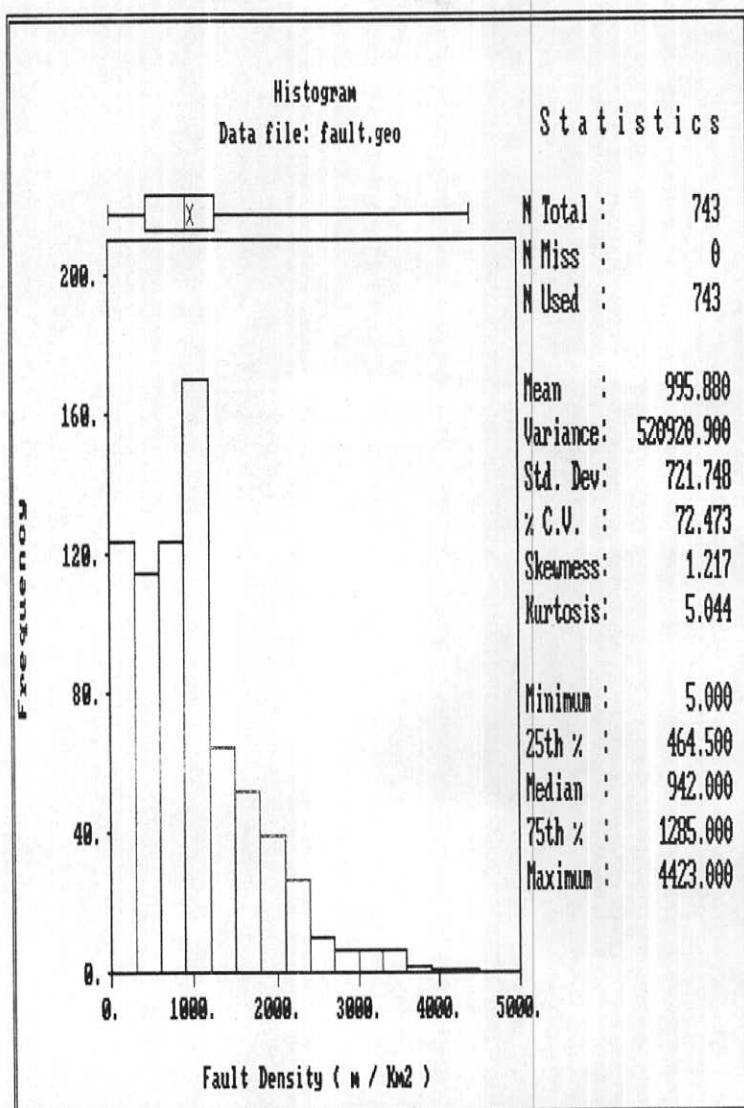
۱۱-۶- رسم نقشه دانسیته گسلها

برای تخمین و رسم نقشه توزیع دانسیته گسلها از روش ژئواستاتستیک استفاده شد. در این مورد پس از رسم واریوگرام داده‌ها مشخص گردید که ساختار فضایی لازم برای تخمین ژئواستاتستیکی در بین این داده‌ها قابل قبول می‌باشد. شکل (۷-۳۸) واریوگرام دانسیته گسلها را برای ۷۸۰۸ جفت داده نشان می‌دهد. داده‌های موجود در این شکل معرف آن است که سقف واریوگرام حدود $1/1$ می‌باشد. بر طبق این واریوگرام می‌توان دامنه ای در حدود ۶ کیلومتر را مشخص نمود (با مقدار اثر قطعه ای حدود $0/5$ ، یعنی $45/5\%$ تغییرات تصادفی است). با توجه به نسبت سقف واریوگرام به مقدار اثر قطعه ای، می‌توان دریافت که ساختار فضایی بین این داده‌ها نسبتاً خوب است و از این رو خطای تخمین‌ها می‌توانند در حد قابل قبولی باشند.

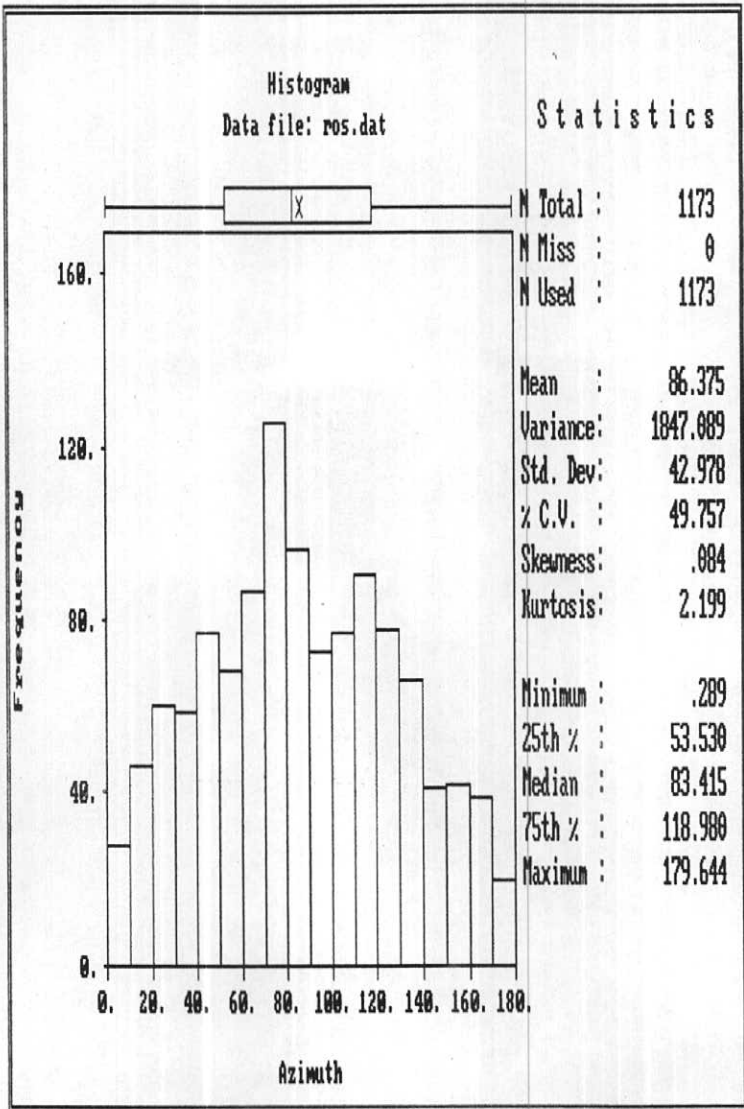
با توجه به کیفیت ساختار فضایی، شعاع جستجوی معادل ۴ کیلومتر برای تخمین های مربوطه و رسم نقشه ها انتخاب گردید. نقشه شماره ۹ این توزیع را در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد نشان می دهد. برای رنگ آمیزی نقشه مقادیر کوچکتر از: $۳/۳۳/۳$ ، $۳/۳۳/۳$ تا $۶۶/۷$ و بالاتر از آن ملاک قرار گرفته اند.

۷-۱۱- انطباق محدوده آنومالیهای ژئوشیمیائی با محدوده زونهای با شکستگی زیاد

همان گونه که در نقشه شماره ۹ ملاحظه می گردد مناطق با شکستگی بالا در این برگه با روندهای تکتونیکی موجود در محدوده این برگه انطباق دارد. از مقایسه نقشه توزیع دانسیته گسلها (نقشه شماره ۹) و محدوده های آنومال مشخص می شود که آنومالی شماره ۴۵ بطور کامل و آنومالی های شماره ۱، ۲، ۶، ۸، ۹، ۱۴ و ۱۶ بطور عمده در زون شکستگی قرار دارند. ضمناً می توان مشاهده کرد که نیمه غربی آنومالی شماره ۴، نیمه شرقی آنومالی شماره ۱۶ و کمی از بخش شمالی آنومالی شماره ۱۳ با زون شکستگی انطباق دارد. آنومالی های ۳، ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۵ و ۱۷ یا در زون های شکستگی قرار ندارند و یا با فاصله نزدیکی از آنها قرار دارند.



شکل (۳۰-۷) : هیستوگرام توزیع دانسیته گسلها (m/km²) در برکه ۱/۱۰۰۰۰۰ عباس آباد



شکل (۳۶-۷): هیستوگرام توزیع امتداد (آزیموت) شکستگیها در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ عباس آباد

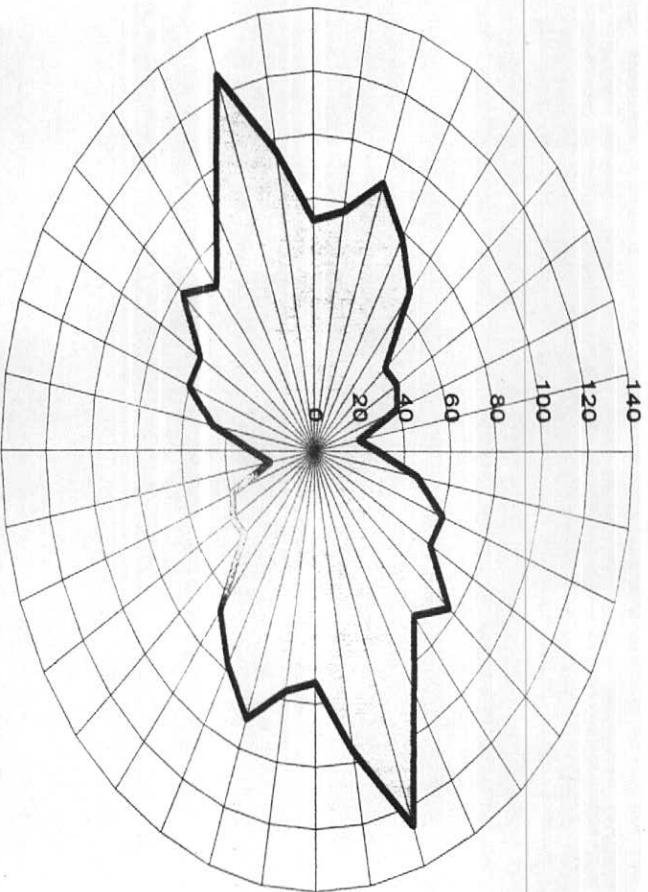
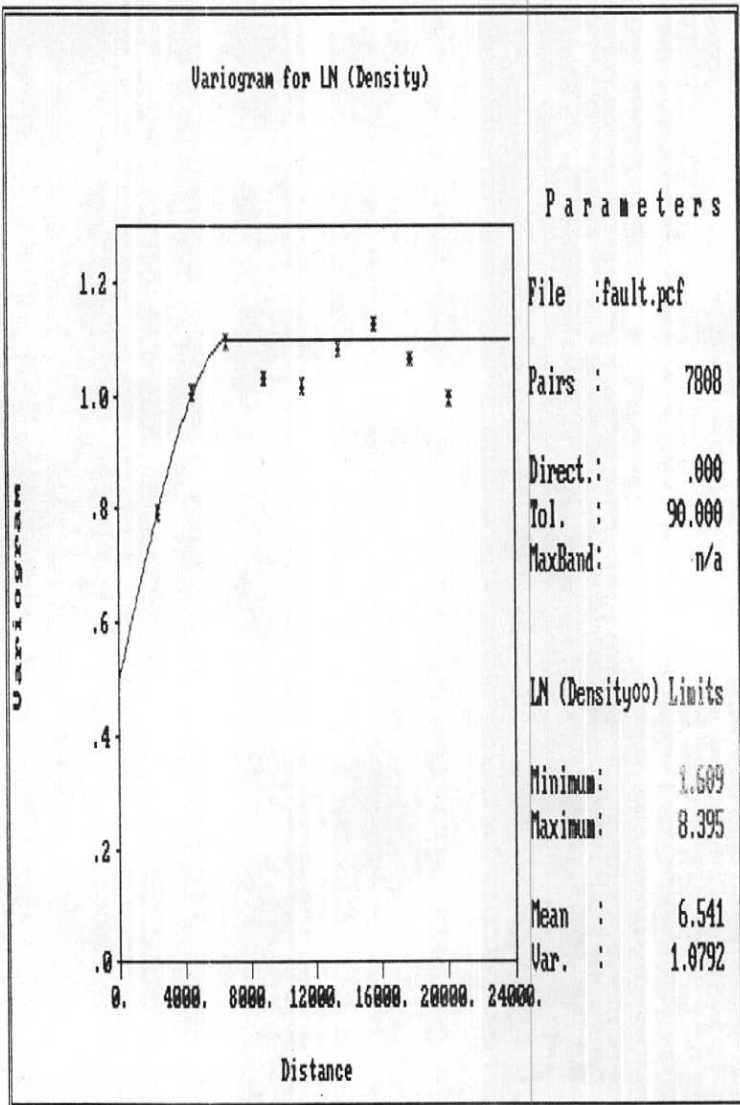


Fig. 7-37 : Rose Diagram of Fault Azimuth Frequency in Abas Abad 1/100,000 Sheet .



شکل (۳۸-۷): واریوگرام دانسیته شکستگیها در پروژه ۱/۱۰۰۰۰۰ عباس آباد

فصل هشتم

مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی

(موضوع بند ۱۱ شرح خدمات)

۱- روش کار

یکی از معضلات بررسیهای اکتشافی ژئوشیمیایی، انتخاب مناطق امیدبخش و اولویت بندی آنها برای کارهای نیمه تفصیلی است. ریشه مشکلات مربوط به این کار آن است که ملاک ژئوشیمیایی معینی برای این کار تعریف نشده است و اگر هم تعریف شود ممکن است نتواند بطور مؤثر بکار برده شود، زیرا مجموعه داده های ژئوشیمیایی، کانی سنگین و نمونه های مینرالیزه و آلتراسیون، تا زمانی که در چهار چوب یک مدل کلی مورد سنجش قرار نگیرد و میزان سازگاری کلیه مشاهدات مشخص نشود، از اعتبار لازم برای تصمیم گیری برخوردار نخواهد بود و تکیه بر آنها می تواند ریسک عملیات اکتشافی را بالا برده و پیامدهای ناخوشایندی را به همراه داشته باشد.

برقراری چنین مدلی در اکتشافات ناحیه ای در مقیاس ۱/۱۰۰،۰۰۰ نیاز به کسب اطلاعاتی در زمینه های ناحیه ای و محلی دارد. اطلاعات ناحیه ای که هاله های ثانوی را در بر می گیرد شامل سکانسهای موجود در منطقه، سنگ درونگیر، دامنه سنی آنها و شرایط تکتونیکی محیط مربوط به آنهاست. شرایط محلی بیشتر محدود به ویژگیهای موجود در محدوده هاله های ثانوی است که شامل ویژگیهای محیط آنومالی از قبیل پدیده های ماگماتی، دگرگونی و رسوبی فعال در محدوده آنومالی و همچنین شرایط زمین شناسی ساختمانی محدوده آنومالی، پاراژنزهای ژئوشیمیایی توسعه یافته در محدوده آنومالی، و ویژگیهای کانی شناسی فرایندهای بعد از ماگماتی شامل انواع آلتراسیون ها و ساخت و بافت سنگها و زونهای کانی سازی احتمالی و بالاخره آنومالیهای ژئوفیزیکی در محدوده آنومالی می باشد.

اگر بخواهیم اطلاعات فوق را، که شامل بیش از ۱۲۰۰ ویژگی تعیین شده است، برای ۹۳ تپ کانسار مدل سازی شده به کار ببریم، نیاز به نرم افزاری است که قادر باشد براساس منطق خاصی از روی ویژگیهای معلوم در محل گسترش یک آنومالی معین محتمل ترین تپ

کانسار احتمالی وابسته به مجموعه خواص مشاهده شده را پیشنهاد نماید. مناسبترین منطق برای این کار، منطقی است که در آن هر کانسار مانند شیئی با خواص و ویژگیهای معین احتمال پذیر مورد مطالعه قرار گیرد. بنابراین در محل هر آنومالی، تعدادی از خواص که مورد اندازه گیری قرار گرفته است، بعنوان خواص احتمالی آن شیء معلوم می باشد. وجود هر یک از خواص در اثبات تشابه با کانساری معین، از امتیاز تعیین شده ای برخوردار است و نبود آن خاصیت در رد آن کانسار نیز امتیاز تعیین شده معینی دارد. با توجه به مراتب فوق می توان با مطمئن بودن از وجود بعضی از خواص و نبود بعضی از خواص، محتمل ترین تیپ کانسار وابسته را پیش بینی کرد که بیشترین سازگاری و کمترین ناسازگاری را با مجموعه خواص مشاهده شده در محل توسعه آنومالی داشته باشد. چون در مورد بعضی از خواص نه به وجود و نه به نبود آن اطمینان کافی در دست نیست، لذا لازم است در نرم افزار مورد نظر حق انتخاب دیگری به مفهوم خاصیت تعیین نشده وجود داشته باشد که در سنجش سازگاری و ناسازگاری مجموعه خواص بی اثر باشد/۱۳).

بالاترین امتیاز کاربرد چنین مدلی این است که پس از رتبه بندی آنومالیها بر اساس سازگاری آنها با تیپ معینی از کانسارها، عملیات اکتشافی احتمالی ای که باید در محدوده آن صورت پذیرد را با اولویت بندی پیشنهاد نماید. این کار از طریق تقایس خواص داده شده در محل آنومالی با خواصی که محتملترین تیپ کانسار دارا می باشد، انجام می پذیرد.

۲- مدل سازی

در محدوده برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ عباس آباد، پس از رسم نقشه های تک متغیره و چند متغیره (EI شامل PN و فاکتوری) و انتخاب مناطق یک درصد بالای فراوانی و کنترل آنومالیها به روشهای مختلف و کسب اطلاعات گوناگون، اقدام به مدل سازی محدوده آنومالی های مهم شده است که در بندهای بعدی به شرح هر یک خواهیم پرداخت.

۲-۱- مقدمه

مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی یکی از مهم ترین موضوعاتی است که در دهه گذشته در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی مطرح شده است و بسرعت مسیر تحول خود را می گذراند. مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی را می توان مانند هر نوع مدل سازی دیگری

در زمینه های مهندسی، نوعی روش ساده سازی دانست که موجب سهولت در شناخت واقعی تر پدیده ها و رخدادها (برای مثال کانی سازی از تیپ خاصی) می شود. بدیهی است هر نوع مدل سازی با نوعی ساده سازی همراه است که ممکن است موجب بروز خطا گردد. ریشه این خطا می تواند در ارتباط با نادیده گرفتن عناصر و عوامل جزئی تر باشد. در مقابل این نقطه ضعف هر مدلی نقطه قوتی دارد و آن این است که ارتباط عناصر و عوامل اصلی یک پدیده و یا رخداد با مدل سازی روشن تر و شفاف تر می شود، زیرا امکان سنجش درجه سازگاری و ناسازگاری عناصر و عوامل موجود در یک رخداد (برای مثال مجموعه خواص مشاهده شده در یک تیپ کانی سازی معین) با مدل سازی فراهم می گردد.

اگر داده های معرف یک تیپ خاصی از کانی سازی که در واقع مجموعه خواص آن تیپ کانی سازی است، در یک محیط معینی یافت شود می تواند دلالت بر رخداد آن تیپ کانی سازی داشته باشد. چنانچه خاصیتی بیگانه نسبت به مجموعه خواص فوق نیز مشاهده شود با مدل سازی می توان به بی اهمیت بودن آن پی برد. برعکس اگر در مجموعه خواص سازگار از یک تیپ معین کانی سازی، بجای یک یا چند خاصیت خالی باشد، می توان برای یافتن احتمالی آنها و تأیید و یا تکذیب مدل به جستجوی هدف دار پرداخت. این جستجوی هدف دار خمیرمایه اصلی در طراحی برنامه اکتشافی برای فاز بعدی است. بنابراین بدون مدل سازی نمی توان به تخمین قابل قبولی از احتمال پیدایش یک تیپ کانسار خاص (وابسته به مجموعه مشاهدات تجربی) در یک محیط زمین شناسی معین پرداخت. از نظر تاریخچه مدل سازی باید گفت که در گذشته مدل سازی کانسارها بیشتر براساس ژنز آنها صورت می گرفت و بدین دلیل کارایی اکتشافی لازم را دارا نبود. ولی امروزه مدل سازی کانسارها بیشتر بر اساس منطق ابجکت اورینتدی است که در آن اساس کار بر وجود یا عدم وجود ویژگی های مشترک معین قرار دارد. براساس این منطق هر تیپ کانسار خاص مانند شیئی می ماند که بوسیله مجموعه ای از خواص معین شناخته می شود، با این نگرش که پیدایش هر یک از خواص در این مجموعه حالت قطعی نداشته بلکه احتمال پذیر است و امکان بود و نبود آن با عددی بین صفر تا یک بیان می شود. چنین نگرش احتمال پذیری استفاده از منطق فازی (Fuzzy Logic) را در مدل سازی کانسارها اجتناب ناپذیر می سازد. به طور خلاصه انگیزه اصلی مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی ارتباط دادن آنها از جنبه آماری با نوع خاصی از کانی سازی است تا درجه سازگاری و ناسازگاری خواص اندازه گیری شده و

مشاهدات مختلف مانند آنومالی های تک عنصری و پیدایش کانیهای سنگین خاص و انواع خاصی از دگرسانی ها در سنگ درونگیر معین با سن معین مورد سنجش قرار گیرد. از این طریق می توان آن دسته از خواص ژئوشیمیایی، کانی سنگین، هوازدگی، دگرسانی، سنگ درونگیر و غیره که به طور تصادفی در مجموعه خواص مشاهده شده در یک ناحیه ثبت گردیده اند را شناخت و سپس آنها را بعنوان خواص ناسازگار از مجموعه خواص مشاهده شده حذف کرد.

چنین منطقی موجب تصفیه مؤثر آنومالی های ژئوشیمیایی وابسته به کانی سازی از انواع دیگر می شود که خود موجب افزایش احتمال کشف و کاهش هزینه های اکتشافی می گردد. بنابراین با نسبت دادن یک مجموعه از آنومالی های ژئوشیمیایی ثبت شده در یک منطقه به مدل خاصی می توان برای هر یک از ویژگی های کمی و کیفی آن با تکیه به مقدار پارامترهای مشابه در مدل استاندارد، تخمین های لازم را با دقت کافی بعمل آورد.

۲-۲- مدل های عددی

ویژگی های هر تیپ کانسار را می توان به دو گروه تعیین کننده و عادی تقسیم کرد. ویژگی های تعیین کننده شامل آن دسته از خواصی است که وجودشان در اثبات یک مدل خاص کانی سازی و یا نبودشان در رد یک مدل خاص کانی سازی می تواند مؤثر باشد. خواص عادی یک کانسار خواصی است که بود و نبودش در اثبات و یا رد یک مدل معین نقشی ندارد. از آنجا که اهمیت "بود" یک خاصیت و یا نبود آن در مقایسه با خواص دیگر، در اثبات یا رد یک تیپ معینی از کانی سازی یکسان نیست، لذا لازم است برای وجود یک خاصیت (و یا نبود آن) در اثبات (و یا رد) یک مدل کانی سازی وزن معینی انتخاب گردد. این وزنها از طریق محاسبات آماری روی ۳۶۰۰ کانسار شناخته شده در جهان بدست آمده و توسط کاکس و سینگر (۱۱/۱۹۸۷) و بلیس (۱۲/۱۹۹۲) ارائه گردیده است. در این پروژه مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی عمدتاً براساس وزن های فوق است که در یک مجموعه نرم افزاری بنام ODM جمع آوری شده است.

براساس امتیازاتی که مدل عددی برای هر یک از خواص در نظر گرفته است می توان

با منطقهای متفاوت به مدلسازی پرداخت در این خصوص دو منطق کمی وجود دارد:

الف: منطقی که در آن داده بدست آمده در محدوده آنومالی را یک شاهد کانی سازی تلقی

می‌کند خواه در ارتباط منطقی و سازگار با خواص دیگر باشد و یا نباشد. خواه در ارتباط با کانی سازی باشد یا نباشد. خواه قبل از کانی سازی وجود داشته و در کانی سازی مؤثر افتاده (مانند گسلها و پهنه های شکستگی) و یا بعد از آن رخ داده و هیچ نقشی در توسعه کانی سازی نداشته باشد. بطور خلاصه در این منطق همه داده ها بر حسب مورد شاهدهی بر نوعی کانی سازی و تیپ معینی از آن خواهند بود. در نرم افزار ODMV6 گزینه CALC چنین منطقی را تعقیب می نماید.

ب: منطقی که در آن همه داده ها شاهد محسوب نمی شوند بلکه داده هایی شاهد محسوب می شود و دلالت بر تیپ معینی از کانی سازی دارد که توسط یک، دو، سه و یا تعداد بیشتری داده دیگر تأیید شود. بدیهی است چنین داده هایی ممکن است قبلاً خود تأیید نشده باشند. حد این تناقض در این منطق از طریق ایجاد چندین میلیون زیر مجموعه و سپس بررسی سازگاری و ناسازگاری آنها با تیپ معینی از کانی سازی میسر است. سازگاری و ناسازگاری این زیر مجموعه های خواص نسبت به تیپ معینی از کانی سازی ملاک قضاوت قرار می گیرند. در نرم افزار ODMV6 گزینه TYPING چنین منطقی را تعقیب می کند. در این منطق می توان وزن های مدل عددی را ملاک قرار داد.

۲-۳- مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی در برگه عباس آباد

داده های به کار رفته در مدل سازی هر آنومالی شامل موارد زیر است: سکانس سنگهای رخنمون دار در منطقه در برگیرنده آنومالی، سنگ درونگیر آنومالی، سن سنگ درونگیر آنومالی، انواع دگرسانی های احتمالی در محدوده آنومالی، پاراژنهای ژئوشیمیایی در محدوده آنومالی، ترکیب کانه ها و کانیها در جزء کانی سنگین، ساخت و بافت سنگ درونگیر و ساخت و بافت در زون مینرالیزه احتمالی، محصولات هوازدگی و خاستگاه تکنونیکي. حداقل امتیاز مثبت وجود یک خاصیت معین ۵ و حداکثر آن ۴۰۰ می باشد. امتیازات منفی (بعلت نبود خاصیت) وابسته به خواص بین ۰ تا ۴۰۰ تغییر می کنند. این مجموعه خواص در دوره اصلی ناحیه ای که با علامت R در جداول آمده است و محلی که با علامت L در جداول آمده است قرار می گیرند.

در محدوده برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ عباس آباد در مجموع حدود ۲۰ منطقه با آنومالی

ژئوشیمیایی با اهمیت و بی اهمیت تشخیص داده شده است. برای هر مورد از آنومالی هایی که تحت عنوان *ABAS ABAD-1* تا *ABAS ABAD-20* شماره گذاری شده است سه نوع خاصیت می توان به نرم افزار داد:

- ۱- خواصی که وجود آنها بوسیله یکی از روشهای به کار گرفته شده در پروژه مانند روش های ژئوشیمیایی، کانی سنگین، دگرسانی، زونهای کانی سازی و سیستم های پلمینگ، ژئوفیزیک هوایی، سنگ شناسی و زمین شناسی ساختمانی به اثبات رسیده است. تذکر این که آنومالی هایی که در مدل سازی بکار برده شده است نه تنها بر اساس رسوبات آبراهه ای است، بلکه بر اساس ژئوشیمی نمونه های مینرالیزه نیز می باشد.
- ۲- خواصی که از طریق بررسی های لازم به نبود آنها در محیط یک آنومالی معین در حد امکان اطمینان حاصل شده است.

۳- خواصی که پس از بررسی های انجام شده فوق در بود یا نبود آنها (به نتیجه ای که قابل تصمیم گیری باشد) اطمینان حاصل نشده است.

نتیجه مدل سازی آنومالیهای برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد به صورت جداولی که در زیر تشریح می شود آورده شده است. لازم به ذکر است که داده های خام هر یک از آنومالی ها در جداول (۸-۲) ضمیمه گزارش (نرم های شناسنامه ای مناطق آنومالی) و موقعیت جغرافیایی هر یک به همراه لیتولوژی حوضه آبریز و مشاهدات صحرایی مربوطه در جدول (۸-۱) آورده شده است. محدوده جغرافیایی آنومالی های موجود در نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد نیز در شکل (۸-۱) آورده شده است.

جدول ۸-۱: موقعیت جغرافیایی و لیتولوژی حوضه‌های آبریز مربوط به آئو‌مالی‌های برکته ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس‌آباد.

آئو‌مالی	برکته ۱:۵۰,۰۰۰	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی و آترواستیون حوضه آبریز مربوطه
41	عباس‌آباد	همدمه کیلومتری شمال شرق عباس‌آباد	سنگ‌های این محدوده عبارتند از: بازالت، توفیت، تراکت، آندزیت، داسیت، تراکس آندزیت، تراکس بازالت، توف برش، برش ولکانیکی، کنگلومرا، خیل، ماسه سنگ، سیلتستون، آهک و مارن آترواستیون‌های مشهور در منطقه: کلریش، آردیلش، همسایگی و لیمونیتی
42	عباس‌آباد	چهارده کیلومتری شمال عباس‌آباد	سنگ‌های این منطقه عبارتند از: هاردنوزیت، گابرو داسیت، بازالت، آندزیت، تراکس آندزیت، تراکس بازالت، توف، ماسه سنگ، مارن و خیل آهکی
43	عباس‌آباد	شانزده کیلومتری شمال شرق عباس‌آباد	هاردنوزیت، گابرو، تراکس آندزیت، تراکس بازالت، توف برش، توف برش ولکانیکی و تفریت. آترواستیون قابل ذکر در منطقه پروپیلایتی زاسون من باشد.
44	عباس‌آباد	ده کیلومتری شمال شرق عباس‌آباد	بازالت، تفریت، تراکت، آندزیت، تراکس آندزیت، تراکس بازالت، لایت، توف، کنگلومرا، خیل، ماسه سنگ، سیلتستون، سنگ آهک و مارن. آترواستیون‌های مشهور منطقه عبارتند از: پروپیلایتی و همسایگی
45	عباس‌آباد	پنج کیلومتری شمال عباس‌آباد	بازالت، آندزیت، تراکس آندزیت، تراکس بازالت، توف برش، برش ولکانیکی، ماسه سنگ و کنگلومرا
46	غزازان	ده کیلومتری جنوب شرق دستجرد	میکروگابرو، گابرو داسیت، میکرو داسیت، میکرو داسیت، گرانیت، گرانیت، گرانیت، گرانیت، گرانیت، کوارتز، کوارتز، کوارتز، ماسه سنگ، کربنات (کوارتزیت) و کوارتز (ماسه سنگ، کونگومر). آترواستیون‌های مشهور عبارتند از: سیلتست، پروپیلایتی، کلریش و سرسپیش
47	غزازان	شش کیلومتری جنوب دستجرد	گنایس (گرانیت، گابرو داسیت)، بازالت، آندزیت، تراکس آندزیت، تراکس بازالت

ادامه جدول ۱-۸: موقعیت جغرافیایی و لیتولوژی هیضه‌های آبریز مربوط به آنومالی‌های برگه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ عیاش آباد.

آنومالی	برگه ۱:۵۰۰۰۰	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی و آترواسیون حوضه آبریز مربوطه
48	غزازان	پارده کیلومتری شمال شرق دستجرد	بازالت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، برش ولکانیکی. آترواسیون‌های مشهود منطقه عبارتند از: پروپیتیش و هماتیت.
49	میاندشت	سیزده کیلومتری جنوب غرب کلانه قره‌سنگ	بازالت، تراکیت، آندزیت، تراکیت آندزیت، تراکی بازالت، لایت و توف آترواسیون‌ها: سیلیسی و هماتیتی
410	غزازان	پانزده کیلومتری شمال شرق دستجرد	توف، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، لایت، آندزیت بازالت، بازالت و تراکیت.
411	میاندشت	پانزده کیلومتری جنوب میاندشت	بازالت، تراکیت، آندزیت، تراکی آندزیت، برش ولکانیکی، سنگ آهنک و مارن. آترواسیون‌ها: پروپیتیش، هماتیتی و لیمونیتی
412	میاندشت	دو کیلومتری شمال میاندشت	توف، توف ماسه‌ای، توف خیل، ماسه سنگ، خیل، تراکیت، تراکی بازالت، تراکی آندزیت و آندزیت
413	میاندشت	پانزده کیلومتری شمال شرق میاندشت	بازالت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، توف، برش ولکانیکی، خیل، ماسه سنگ، سینستون، سنگ آهنک و مارن. آترواسیون‌ها: آرزپیتیش، سیلیسی، لیمونیتی
414	عیاش آباد	هفت کیلومتری شمال عیاش آباد	بازالت، تراکیت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، توف، برش ولکانیکی، تیریت و آگلومرا آترواسیون‌ها: کورنیتی، سوریسی، فلیک، پروپیتیش، هماتیتی و لیمونیتی
415	کوه دوشاخ	چهارده کیلومتری شمال غرب کوه دوشاخ	بازالت، تیریت، تراکی بازالت، تراکی آندزیت، تراکیت، لایت، آندزیت و آندزیت بازالت آترواسیون‌ها: سیلیسی

Abasabad (7262)

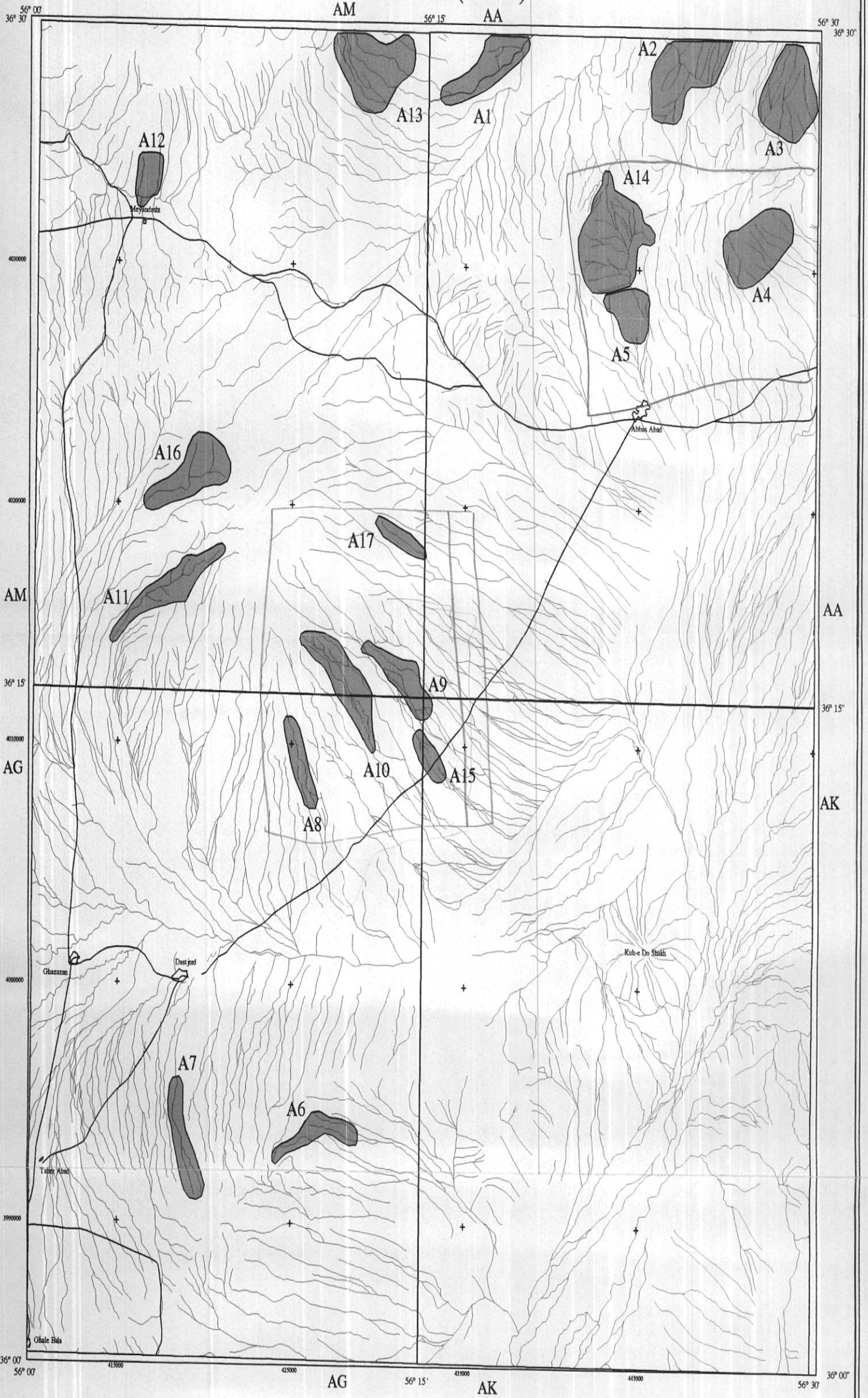


Fig. 8-1 : Location Map of All 17 Anomal Area.

کتابخانه و مرکز اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران
کتابخانه و مرکز اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

در این جداول مدل سازی، شماره آنومالی و نام برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مربوط به آن در بالای صفحه آمده است. درون هر جدول سه ستون وجود دارد: در ستون سمت چپ تیپ کانسارهای محتمل به ترتیب آورده شده است. ترتیب آنها براساس امتیازات ستون سوم می باشد. ستون سوم امتیازات آنومالی را از نقطه نظر اهمیت و رتبه بندی نشان می دهد و تا حدودی دلالت بر شدت کانی سازی دارد. این امتیاز می تواند معیاری برای انتخاب آنومالی های قوی و مناسب برای کارهای اکتشافی بعدی باشد.

در ستون وسط (*Rank*) درصد سازگاری آنومالی با یک تیپ کانسار محتمل معرفی می گردد. بنابراین در ستون وسط شدت و اهمیت آنومالی معرفی نمی گردد (گرچه اعداد مقادیر بالایی داشته باشند). این ستون دلالت بر آن دارد که اگر کانی سازی رخ داده باشد کدام تیپ محتمل تر است. چنانچه داده های حاصل از ستون ۲ و ۳ با یکدیگر انطباق نداشته باشند ممکن است نرم افزار به جای این جدول، جدولی با این پیغام ارائه نماید که در آن ذکر شده است داده های موجود برای مدل سازی کافی نیست و مدل سازی فاقد اعتبار می باشد. تجربه نشان داده است که اگر در ستون سوم (امتیاز) ارقام بالای ۷/۷۵ یا ۹/۹۰ از آن جهت درجه اول و بین ۵٪ تا ۷/۵٪ از اولویت دوم برخوردار است. این ارقام بسته به نظر کارشناس ممکن است تغییر کند.

برای هر یک از کانسارهای محتمل در جدول فوق با امتیاز مثبت و مهم، لیست خصوصی که وجودشان سازگار با مدل پیشنهاد شده است در جدولی که ساختار شماره گذاری آنها شرح زیر است آورده می شود:

حرف Y	شماره ردیف کانسار احتمالی	خط تیره	شماره آنومالی	ABAS ABAD
-------	---------------------------	---------	---------------	-----------

در چنین جدولی هر یک از خواص همراه با امتیاز مثبت "بودشان" و امتیاز منفی "نبودشان" بانضمام دامنه آن آورده می شود. در آخرین ستون این جداول علامت *Yes* بمعنی وجود آن خاصیت و علامت *L* یا *R* بمعنی محلی بودن و یا ناحیه ای بودن آن خاصیت ذکر می شود. در پائین ترین سطر این جداول جمع امتیازات مثبت و منفی و دامنه نشان داده می شود.

برای هر یک از کانسارهای پیشنهاد شده مطابق توضیحات فوق لیست خصوصی که

نیودشان در رد مدل مؤثر بوده است همراه با وزن منفی آنها در جداولی که ساختار شماره گذاری آنها بشرح زیر است آورده شده است:

حرف N	شماره ردیف کانسار احتمالی	خط تیره	شماره آنومالی	ABAS ABAD
-------	---------------------------	---------	---------------	-----------

در پائین ترین سطر این جداول جمع امتیازات منفی نیز آورده شده است.

۲-۴- اولویت بندی مناطق امیدبخش

۲-۴-۱- منطق اولویت بندی

در این پروژه اساس اولویت بندی مناطق امیدبخش را امتیاز موجود در ستون سوم جداول مدل سازی تشکیل می دهد که در واقع درجه انطباق مجموعه خواص مشاهده شده و یا اندازه گیری شده در محل توسعه در آنومالی است و بر مبنای سازگاری زیر مجموعه های خواص با تیمپ هینی از کانی سازی بنا شده است. براساس این ارقام می توان آنومالی های ژئوشیمیایی را در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد به ترتیب زیر در اولویت قرار دارد (شکل ۸-۱ و جدول ۸-۱) به ترتیب موقعیت آنومالی های چندگانه و موقعیت هر یک را به همراه مشاهدات صحرائی نشان می دهند: (۱) آنومالی های با امتیاز (Score) بزرگتر از ۷/۵؛ (۲) آنومالی هایی با امتیاز (Score) بین ۵ تا ۷/۵؛ (۳) آنومالی هایی با امتیاز (Score) بین صفر تا پنج.

از بین ۳۰ محل آنومالی تشخیص داده شده در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عباس آباد هفته محدوده مورد مدل سازی قرار گرفت که از بین آنها تنها ۹ محدوده دارای مدل معتبر می باشد که عبارتند از محدوده های آنومال با شماره های ۱، ۴، ۵، ۶، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۴ و ۱۶ که به ترتیب در موقعیتهای جغرافیایی: هجده کیلومتری شمال شرق عباس آباد، ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد، پنج کیلومتری شمال عباس آباد، ده کیلومتری جنوب شرق دستجرد، سیزده کیلومتری جنوب غرب کلاته فرهنگ، پانزده کیلومتری جنوب میانداشت، پانزده کیلومتری شمال شرق میانداشت، هفت کیلومتری شمال عباس آباد و یازده کیلومتری جنوب میانداشت واقع شده اند.

۲-۴-۲- معرفی مناطق اولویت بندی شده

۲-۴-۲-۱- معرفی اولویتهای اول (مطابق نقشه شماره ۹ در آلبوم نقشه ها)

آنومالی شماره ۴؛ مدل های این آنومالی در جدول *ABAS ABAD-A4* آورده شده است. محل این آنومالی در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ عباس آباد در ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد واقع شده است. اولین کانسار موجود در این جدول با امتیاز ۱/۱۳٪ از نوع مس بازالتی می باشد. بقیه مدلها به ترتیب عبارتند از: جیوه معدن با امتیاز ۵/۷٪، جیوه چشمه آبگرم با امتیاز ۳/۲٪، مس با سنگ میزبان رسوبی با امتیاز ۳/۱٪ و مس آرسنیک - آنتیموان با سنگ میزبان ولکانیکی با امتیاز ۳/۱٪.

آنومالی شماره ۱۳؛ مدل های مربوط به این آنومالی در جدول *MEYANDASHT-A13* آمده است. محدوده این آنومالی در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ میاندشت و در بازده کیلومتری شمال شرق میاندشت واقع شده است. اولین مدل کانساری پیشنهاد شده در این جدول کانسار طلا - نقره چشمه آبگرم با امتیاز ۷/۷٪ می باشد. مدلهای بعدی کانسارهای ماسیوسولفید قبری با امتیاز ۴/۸٪، جیوه سیلیسی - کربناتی با امتیاز ۴/۷٪، اسکارن تنگستن با امتیاز ۴/۴٪ و کوارتز - طلا کم سولفید با امتیاز ۴/۲٪ می باشند.

آنومالی شماره ۱۶؛ مدل های این آنومالی در جدول *MEYANDASHT-A16* آورده شده اند. محل این آنومالی در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ میاندشت و در یازده کیلومتری جنوب میاندشت می باشد. اولین مدل کانسار پیشنهاد شده در این جدول؛ مس بازالتی با امتیاز ۱/۱۱/۴٪ می باشد. مدل های بعدی به ترتیب عبارتند از: جیوه سیلیسی - کربناتی با امتیاز ۴٪، مس با سنگ میزبان رسوبی با امتیاز ۳/۹٪، آهن اسکارن با امتیاز ۳/۶٪ و ماسیو سولفید بشی با امتیاز ۲/۵٪.

۲-۴-۲-۲- معرفی اولویتهای دوم (مطابق نقشه شماره ۹ در آلبوم نقشه ها)

آنومالی شماره ۶؛ مدل های این آنومالی در جدول *GHAZAZAN-A6* مشاهده می شوند. این آنومالی در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ غزازان واقع می باشد. اولین کانسار پیشنهاد شده مطابق جدول کانسار طلا گسلی کم شیب با امتیاز ۶/۹٪ است. کانسارهای بعدی به ترتیب امتیازشان عبارتند از: جیوه سیلیسی - کربناتی با امتیاز ۳/۶٪، پلی متالیک جانشینی با امتیاز ۳/۵٪، کوارتز - طلا کم سولفید با امتیاز ۱/۳٪ و طلا همستاک با امتیاز ۰/۲٪.

آنومالی شماره ۱۱: مدل های این آنومالی در جدول MEYANDASHT-A11 آورده شده اند. محل این آنومالی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میاندشت واقع می باشد. اولین مدل این جدول کانسار ایی ترمال رگه ای سادو با امتیاز ۵٪ می باشد. مدل بعدی با امتیاز مثبت، ماسیو سولفید قبرسی با امتیاز ۳/۷٪ می باشد.

۲-۴-۳- معرفی اولویت های سوم (مطابق نقشه شماره ۹ در آلبوم نقشه ها)

آنومالی شماره ۱: مدل های این آنومالی در جدول ABAS ABAD-A1 آورده شده است. محدوده این آنومالی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس آباد واقع شده است. مدل های این جدول عبارتند از: ماسیو سولفید بشی با امتیاز ۲/۸٪، آهن اسکارن با امتیاز ۲/۷٪، طلای گسلی کم شیب با امتیاز ۲/۷٪، و ماسیو سولفید قبرسی با امتیاز ۱/۹٪.

آنومالی شماره ۵: مدل های این آنومالی در جدول ABAS ABAD-A5 آمده اند. این محدوده در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس آباد قرار گرفته است. مدل های این جدول با امتیاز مثبت عبارتند از: اسکارن سرب سوری با امتیاز ۲/۶٪، ماسیو سولفید بشی با امتیاز ۲/۸٪ و مس بازالتی با امتیاز ۱/۲٪.

آنومالی شماره ۹: مدل های این آنومالی که در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میاندشت واقع شده در جدول MEYANDASHT-A9 آورده شده اند که عبارتند از: کانسارهای اسکارن آهن با امتیاز ۳/۶٪، مس بازالتی با امتیاز ۲/۴٪، جیوه معدن با امتیاز ۰/۷٪ و جیوه چشمه آبگرم با امتیاز ۰/۲٪.

آنومالی شماره ۱۴: مدل های مربوط به این آنومالی در جدول ABAS ABAD-A14 آورده شده اند. محل این آنومالی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس آباد قرار گرفته است. مدل های این آنومالی مطابق جدول عبارتند از: مس بازالتی با امتیاز ۲/۸٪، قلع رگه ای پلی متالیک با امتیاز ۲/۷٪ و منگنز ایی ترمال با امتیاز ۰/۳٪.

از آنجائیکه آثار کانی سازی (هاله های ژئوشیمیایی، کانی سنگین، زونهای مینرالیزه و آلتزه) و شواهد مربوط به آن در محدوده آنومالیهای شماره های ۲، ۳، ۷، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۵ و ۱۷ چندان قوی نبوده است، لذا داده ها و شواهد بدست آمده برای کانی سازی نمی تواند مدلهای معتبری را ارائه دهد. البته آثار یافت شده در هر یک از آنها تشریح می گردد ولی این آثار به آن اندازه قوی نیست که بتواند مدل قابل قبولی را ارائه دهد.

۲-۴-۳- شرح مناطق با اولویت اول

آنومالی شماره ۴؛ این آنومالی با وسعتی در حدود ۸/۹ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس آباد در ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد واقع است. واحدهای سنگی این منطقه عبارتند از: بازالت، تفریت، تراکیت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، لایت، توف، کنگلومرا، شیل، ماسه سنگ، سیلستون، سنگ آهک و مارن. آنومالیهای ژئوشیمیایی این منطقه عبارتند از: آنومالی عناصر Hg, Mn, Sb, W و Mo نمونه های کانی سنگینی که از این محدوده برداشت شده اند حاوی کانیهای مختلفی بودند که در میان آنها کانیهای منیتیت، کرومیت، بیوتیت، پیریت اکسیده، شلیت، مالاکیت، اولیژیست و مارتیت از مقادیر بالایی در حد آنومال برخوردار بوده اند. نمونه های مینرالیزه برداشت شده از این آنومالی نسبت به عناصر W, Cu, Ag, Hg و Pb آنومالی نشان داده اند. از لحاظ ساختاری این منطقه نزدیک به زون گسلی می باشد بنابراین احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی در آن زیاد می باشد. براساس شواهد موجود انواع آلتراسیون های احتمالی پروپلیتی و هماتیتی در منطقه وجود دارد. یک نمونه از محل آلتراسیون با شماره $AA-1-A3$ برداشت گردید که براساس نتایج آنالیز XRD حاوی کوارتز، فلدسپات سدیم و پتاسیم، کلسیت، کانیهای رسی و هماتیت می باشد.

آنومالی شماره ۱۳؛ محدوده این آنومالی با وسعتی در حدود ۱۰/۸ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میاندشت و در پانزده کیلومتری شمال شرق میاندشت در میان رخنمونهای سنگی شامل بازالت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، توف، برش ولکانیکی، شیل، ماسه سنگ، سیلستون، سنگ آهک و مارن واقع شده است. آنومالی ژئوشیمیایی این منطقه نسبت به عناصر Mo, As و W می باشد. براساس نتایج آنالیز نمونه های کانی سنگین برداشت شده از این محدوده مقادیر کانیهای کرومیت، تورمالین، پیریت اکسیده، شلیت، کالکوپیریت، باریت، آندالوزیت، تیتانومنیتیت و اورپیمنت در حد آنومال می باشد. نمونه های مینرالیزه برداشت شده نسبت به عناصر As, Bi, Au و Sb از غنی شدگی برخوردارند. از لحاظ سیستم ساختاری گسل خوردگی در این منطقه ندرتاً مشاهده شده است. بنابراین احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی و کانی سازی های مرتبط با آن در منطقه کم می باشد. شواهدی مبنی بر وجود آلتراسیون های آرژیلیتی، پروپلیتی، سیلیسی و لیمونیتی در محل گزارش شده است.

آنومالی شماره ۱۶؛ این آنومالی با وسعت تقریبی ۷/۷ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میاندشت و در یازده کیلومتری جنوب میاندشت واقع می باشد. واحدهای سنگی این محدوده

عبارتند از: توف، توفیت، ماسه سنگ، توف آهکی، توف ریولیتی، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکیت، آندزیت بازالت، مارن و شیل. آنومالی ژئوشیمیایی این محدوده تنها مربوط به عنصر Zn می باشد. نمونه های کانی سنگین برداشت شده نسبت به کانیهای شلیت، آندالوزیت و اسمیت زونیت آنومال می باشند. نمونه های مینرالیزه حاوی مقادیر بالایی از عناصر Cu و Ag می باشند. براساس شواهد گزارش شده احتمال وجود آلتراسیونهای هماتی و سیلیسی در منطقه بالا می باشد.

۲-۴-۴- شرح مناطق با اولویت دوم

آنومالی شماره ۶: محدوده این آنومالی با مساحت تقریبی ۳/۹ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان در ده کیلومتری جنوب شرق دستجرد واقع شده است. رخنمونهای سنگی این منطقه عبارتند از: میکروگابرو، گابرودیوریت، میکرودیوریت، میکرومونزونیت، گنایس (گرانیتی، آلکان، گرانودیوریت، آپلیتی، کوارتز، گارنت، موسکویت)، شیست (کوارتزیت و کوارتز) و ماسه سنگ. آنومالی ژئوشیمیایی این محدوده نسبت به عنصر Au می باشد. نمونه های کانی سنگین نسبت به کانیهای گارنت، ماریت و اورپیمنت غنی شده می باشند. نمونه های مینرالیزه آنومالی عناصر Zn، Pb، Mo، Bi، As را نشان می دهند. از نظر گسلش این محدوده نزدیک به زون گسلی می باشد بنابراین احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی در آن زیاد می باشد. براساس شواهد موجود احتمال وجود آلتراسیونهای سیلیسی، پروپیلیتی، کلریتی و سریسیتی در منطقه بالاست. نمونه AG-380-R2 از محل آلتراسیون برداشت شده که براساس نتایج XRD حاوی فلدسپات سدیم و پتاسیم، کوارتز و کلریت بوده است.

آنومالی شماره ۱۱: محدوده این آنومالی با وسعت تقریبی ۶/۵ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میاندشت و در پانزده کیلومتری جنوب میاندشت واقع شده است. واحدهای سنگی این محدوده شامل بازالت، تراکیت، آندزیت، تراکی آندزیت، برش ولکانیکی، سنگ آهک و مارن می باشند. این محدوده نسبت به عنصر Au از لحاظ ژئوشیمیایی آنومال است. نمونه های کانی سنگین این منطقه حاوی کانیهای شلیت و کالکوپریت می باشند. نمونه های مینرالیزه برداشت شده نیز نسبت به عنصر Au غنی شدگی دارند. براساس شواهد موجود یک زون شدیداً خرد شده در این منطقه گزارش شده است. شواهد موجود دلالت بر وجود احتمال

آلتراسیونهای از نوع پروپلیتی، هماتی و لیمونیتی دارند. نمونه آلتزه با شماره *AM547A* که از منطقه آلتراسیون برداشت گردیده براساس نتایج آنالیز *XRD* حاوی مقادیری فلدسپات سدیم و پتاسیم، آنالسیم و هماتیت بوده است.

۲-۴-۵- شرح مناطق با اولویت سوم

آنومالی شماره ۱: این آنومالی با وسعتی در حدود $6/7$ کیلومتر مربع در برگه $1:50,000$ عباس آباد و در هجده کیلومتری شمال شرق عباس آباد در میان واحدهای سنگی شامل: بازالت، فنولیت، تراکیت، آندزیت، داسیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، توف برشی، برش ولکانیکی، کنگلومرا، شیل، ماسه سنگ، سیلتستون، آهک و مارن واقع شده است. آنومالی ژئوشیمیایی عناصر *As* و *Ti*، *Cr* در این محل مثبت گردیده است. کانی های شئلیت و آندالوزیت در جزء کانی سنگین دیده شده است. از لحاظ ساختاری منطقه نزدیک به زون گسلی بوده و احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی در آن زیاد است. شواهد موجود مبتنی بر وجود آلتراسیونهای احتمالی از نوع آرژیلیتی، کلریتی، لیمونیتی و هماتی می باشد. نمونه آلتزه با شماره *AA-61-A* که از محل آلتراسیون برداشت شده براساس نتایج آنالیز *XRD* حاوی کلسیت، کوارتز، فلدسپات سدیم و پتاسیم، کانی های رسی و هماتیت می باشد.

آنومالی شماره ۵: محدوده مربوط به این آنومالی با مساحت $4/2$ کیلومتر مربع در برگه $1:50,000$ عباس آباد و در پنج کیلومتری شمال عباس آباد واقع شده است. رخنمون های سنگی این محدوده عبارتند از: بازالت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، توف برشی، توف، برش ولکانیکی، ماسه سنگ و کنگلومرا. آنومالی های ژئوشیمیایی این منطقه شامل عناصر *Mn*، *Cu* و *Pb* می باشد. نمونه های کانی سنگین این منطقه نسبت به کانیهای هماتیت، شئلیت، اپیدوت و اولیژیست آنومال می باشند. این محل نزدیک به زون گسلی بوده و لذا احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی در آن زیاد می باشد. شواهد موجود مبتنی بر وجود آلتراسیون پروپلیتی در این منطقه می باشد.

آنومالی شماره ۹: این آنومالی به وسعت $4/8$ کیلومتر مربع در برگه $1:50,000$ میانداشت در سیزده کیلومتری جنوب غربی کلاته فرهنگ در میان واحدهای سنگی شامل بازالت، تراکیت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، لاتیت و توف قرار گرفته است. آنومالی های ژئوشیمیایی این منطقه شامل آنومالی عناصر *Au*، *Sb* و *Hg* می باشد. در نمونه های کانی

سنگین این محدوده تنها کانی شلیت گزارش شده است. نمونه های مینرالیزه آنومالی عنصر *Cu* را نشان داده اند. از نظر گسلش این محل نزدیک به زون گسلی است بنابراین احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی در آن زیاد می باشد. آلتراسیونهای احتمالی از نوع سیلیسی و هماتیسی در محل گزارش شده است. نمونه آلتزه با شماره *AM533P3* که از زون آلتزه برداشت شده است براساس نتایج آنالیز *XRD* حاوی کلسیت، فلدسپات سدیم، آنالسیم، کانی های رسی و هماتیت بوده است.

آنومالی شماره ۱۴؛ محدوده این آنومالی با وسعت تقریبی $۱۳/۵$ کیلومتر مربع در برگه $۱:۵۰,۰۰۰$ عباس آباد و در هفت کیلومتری شمال عباس آباد در میان واحدهای لیتولوژیکی شامل بازالت، تراکیت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، توف برشی، توف، برش و لکانیکی، تفریت و آگلومرا واقع شده است. آنومالی ژئوشیمیایی این منطقه مربوط به عناصر *Mn* و *Zn* می باشد. نمونه های کانی سنگین حاوی مقادیر متنابهی از کانیه های بیوتیت، شلیت، کالکوپریت، اپیدوت و اورپیمنت در جزء کانیه های سنگین هستند. نمونه های مینرالیزه این منطقه نسبت به عناصر *Cu* و *Bi* آنومالی نشان داده اند. شواهد مبنی بر وجود آلتراسیونهای احتمالی از نوع پروپیلیتی، کلریتی، لیمونیتی، هماتیسی، سزسیسی، فیلیتی می باشد و همچنین رگه های کوارتز با ساخت واگی (*Vugi*) که دلالت بر رخداد فرایندهای آبی ترمالی است، در منطقه گزارش شده است. نمونه *AA19A1* از زون آلتزه برداشت شده است که نتایج آنالیز *XRD* این نمونه حکایت از وجود فلدسپات سدیم، سیلیس آسرف، پرهینت، داتولیت، کلسیت، آنالسیم و هماتیت دارد. از نظر ساختاری این منطقه نزدیک به زون گسلی بوده و بنابراین احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی در آن زیاد است.

۲-۴-۶- شرح مناطق بدون اولویت

آنومالی شماره ۲؛ این آنومالی با وسعت تقریبی $۹/۹$ کیلومتر مربع در برگه $۱:۵۰,۰۰۰$ عباس آباد و در چهارده کیلومتری شمال عباس آباد واقع شده است. رخنمون های سنگی این منطقه عبارتند از: هارزبورژیت، گابرودیوریت، بازالت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، توف، ماسه سنگ، مارن و شیل آهکی. آنومالی ژئوشیمیایی این منطقه شامل آنومالی عناصر *Ni* و *Cr* می باشد. نمونه های کانی سنگین این محدوده نسبت به کانیه های تورمالین، آندالوزیت و اسمیت زونیت غنی شدگی دارند. نیمی از حوضه جنوبی این منطقه نزدیک به

ساختار گسلی می باشد و احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی در همان بخش بالاست. آنومالی شماره ۳: این آنومالی با وسعت تقریبی ۹/۵ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ عباس آباد و در شانزده کیلومتری شمال شرق عباس آباد در میان واحدهای سنگی شامل هارزبورژیت، گابرو، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، توف برشی، توف، برش ولکانیکی و تفریت واقع گردیده است. آنومالی ژئوشیمیایی این محدوده مربوط به عناصر Ag و Ni می باشد. مقادیر قابل ملاحظه ای از کانیهای پیریت اکسیده، شلیت، باریت، آندالوزیت، اپیدوت و اورپیمنت در جزء کانی سنگین نمونه های کانی سنگین برداشت شده از محل گزارش گردیده است. شواهدی مبنی بر وجود یک زون خردشدگی شدید در منطقه موجود است. آلتراسیون احتمالی از نوع پروپیلیتی در این محل گزارش شده است.

آنومالی شماره ۷: محدوده مربوط به این آنومالی با مساحتی در حدود ۴/۹ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان در شش کیلومتری جنوب دستجرد در میان واحدهایی شامل گنایس (گرانیت، گرانودیوریت)، بازالت، آندزیت، تراکی آندزیت و تراکی بازالت قرار گرفته است. آنومالی ژئوشیمیایی این منطقه نسبت به عنصر Alu می باشد. نمونه های کانی سنگین که در فاز کنترل آنومالی برداشت شده اند حاوی مقادیری از کانیهای گارنت، شلیت و آندالوزیت در حد آنومالی می باشند.

آنومالی شماره ۸: محدوده این آنومالی با وسعتی در حدود ۳/۳ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان در یازده کیلومتری شمال شرق دستجرد واقع شده است. رخنمون های سنگی این منطقه عبارتند از: بازالت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت و برش ولکانیکی. آنومالی ژئوشیمیایی عناصر Sb ، Mo و Hg در این منطقه مشاهده گردیده است. مقدار کانی باریت در جزء کانی سنگین نمونه های کانی سنگین برداشت شده در حد آنومالی می باشد. شواهدی دال بر وجود احتمالی آلتراسیونهای پروپیلیتی و هماتییتی ذکر گردیده است. از نظر ساختاری بخشی از این محدوده نزدیک به زون گسلی می باشد بنابراین احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی در آن قسمت زیاد می باشد.

آنومالی شماره ۱۰: این منطقه با مساحتی نزدیک به ۷/۸ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ غزازان در پانزده کیلومتری شمال شرق دستجرد در میان رخنمون های سنگی شامل توف، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، لانتیت، آندزیت بازالت، بازالت و تراکیت واقع شده است. آنومالی ژئوشیمیایی عناصر Mo ، Sb و Hg در این منطقه وجود دارد. نمونه های

کانی سنگین این محدوده نسبت به کانیهای بیوتیت، باریت و دیوپتاز غنی شدگی دارند. نمونه های مینرالیزه برداشت شده از این محل نسبت به عنصر Cu آنومال هستند. از لحاظ ساختاری شواهدی دال بر وجود یک زون خردشدگی شدید در منطقه گزارش گردیده است. آنومالی شماره ۱۲: محدوده مربوط به این آنومالی با وسعتی در حدود $2/8$ کیلومتر مربع در برگه $1:50,000$ میاندشت در دو کیلومتری شمال میاندشت واقع شده است. رخنمون های سنگی این منطقه شامل توف، توف ماسه ای، توف شیل، ماسه سنگ، شیل، تراکیت، تراکی بازالت، تراکی آندزیت و آندزیت می باشند. آنومالی ژئوشیمیایی این منطقه شامل آنومالی عنصر Ba می باشد. مقادیر قابل ملاحظه ای از کانی های آنالیز شده در بخش مطالعات کانی سنگین گزارش نشده است.

آنومالی شماره ۱۵: این آنومالی با وسعت تقریبی $2/2$ کیلومتر مربع در برگه $1:50,000$ کوه دوشاخ و در چهارده کیلومتری شمال غرب کوه دوشاخ در میان واحدهای سنگی شامل بازالت، تفریت، تراکی بازالت، تراکی آندزیت، تراکیت، لاتیت، آندزیت و آندزیت بازالت قرار گرفته است. در این منطقه آنومالی ژئوشیمیایی عنصر Ba موجود است. نمونه های مینرالیزه برداشت شده نسبت به عنصر Cu غنی شدگی دارند. آلتراسیون احتمالی از نوع سیلیسی می باشد و همچنین رگه های کوارتز با ساخت واگی ($Vugi$) که دلالت بر رخداد فرایندهای اپی ترمالی است، در منطقه گزارش شده است. این منطقه نزدیک به زون گسلی می باشد بنابراین احتمال وجود و توسعه سیستم درزه و شکستگی در آن زیاد است.

آنومالی شماره ۱۷: این منطقه آنومال با وسعت تقریبی $2/1$ کیلومتر مربع در برگه $1:50,000$ میاندشت در یازده کیلومتری جنوب شرقی کلاته فرهنگ در میان واحدهای سنگی شامل تراکی بازالت، تراکی آندزیت، بازالت، تراکیت، تفریت و فنولیت قرار گرفته است. آنومالی ژئوشیمیایی این منطقه شامل آنومالی عناصر Hg و Mo می باشد. مقادیر قابل ملاحظه ای از کانی اپیدوت در نتایج آنالیز نمونه های کانی سنگین گزارش گردیده است. نمونه های مینرالیزه نسبت به عناصر Mo ، Cu و Ag غنی شدگی دارند. دو نمونه آتیره با شماره های $AM439A1$ و $AM439M1$ در منطقه برداشت شده که طبق نتایج آنالیز به روش XRD حاوی آنالسیم، فلدسپات پتاسیم، سدیم و هماتیت بوده اند. منطقه نزدیک با ساختار گسلی می باشد بنابراین احتمال توسعه سیستم درزه و شکستگی در این منطقه می تواند در حد بالایی باشد. آلتراسیون احتمالی از نوع پتاسیک در منطقه گزارش شده است.

فهرست منابع

- ۱- خلعتبری - جعفری، م و خبازنیا، الف ر (۱۳۷۹)، گزارش مقدماتی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد، تحت راهنمایی محمد هاشم امامی و مسیب سبزه ای
- 2- Govett, G.J.S., (1994), *Handbook of Exploration Geochemistry*, Vol. 6.
- ۳- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۷۱)، نمونه برداری معدنی، انتشارات دانشگاه تهران (۲۱۴۰).
- 4- Cohen, A.C., 1961. *Tables for Maximum Likelihood Estimates*, *Technometrics*, 3(4): 535-541
- 5- Govett, G.J.S., (1983), *Handbook of Exploration Geochemistry*, Vol. 2 (*Statistics and Data Analysis in Geochemical prospecting*), Elsevier.
- ۶- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۷۷)، ژئواستاتستیک، انتشارات دانشگاه تهران (۲۳۸۹).
- 7- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., and Black, W.C., 1995. *Multivariate Data Analysis With Reading prentice Hall*.
- ۸- حسنی پاک، علی اصغر (۱۳۷۶)، بهینه سازی پروژه های اکتشافی، انتشارات یزد.
- 9- Cheng, Q., Agterberg, F.P., Bonham Carter, g.F., (1996), *A Spatial Analysis Method for Geochemical Anomaly seperation: Journal of Geochemical Exploration.*, 56,P. 183-195
- 10- Ginsburg, I.I., (1960), *Principles of Geochemical Prospecting*, Trans. by V.P. Sokoloff, Newyrok and London: Pergamon, 311P.
- 11- Cox, D.F. and Singer, D.A., 1986, *Ore Deposit Modeling*, U.S. Geological Survey Bulletin 1693.
- 12- Bliss, J.D., 1992, *Ore Deposit Modeling*, U.S. Geological Survey Bulletin 2004
- ۱۳- حسنی پاک، علی اصغر و شجاعت، بهناز، (۱۳۷۹)، مدل سازی کانسار های فلزی و غیر فلزی و کاربرد اکتشافی آن، انتشارات دانشگاه تهران.

جداول مدل سازی

مناطق آنومالی

(اولویت های اول تا سوم)

ABBAS ABAD , 1/50000 SHEET , ANOMALY NO: A1

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Besshi-Massive Sulfide	8	2.80
Skarn-Fe	5	2.70
Flat Faults Au	3	2.70
Cyprus Massive Sulfide	23	1.90
Sandstone Hosted Pb-Zn	8	-2.70

ABBAS ABAD 1-1Y

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1072	PYRITE	45	75	120	YES L
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
136	SANDSTONE	75	5	80	YES R
124	SHALE	60	5	65	YES R
1029	MAGNETITE	30	30	60	YES L
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	YES R
835	Cr	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
544	CARBONATES	15	0	15	YES L
	Total	465	185	650	

ABBAS ABAD 1-1N

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1178	Besshi-Massive Sulfide	150	0	150	L
837	Cu	45	75	120	L
886	Zn	45	75	120	L
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	L
1097	SPHALERITE	45	75	120	L
829	Ag	30	75	105	L
233	PHANEROZOIC	100	0	100	R
93	TUFF	75	10	85	R
1077	PYRRHOTITE	45	30	75	L
830	Au	30	30	60	L
836	Co	30	30	60	L
1115	TETRAHDERITE	45	10	55	L
140	RED BED	45	5	50	R
164	CHERT	45	5	50	R
226	BRECCIA	45	5	50	R
855	Ni	30	10	40	L
928	BORNITE	30	10	40	L
996	GALENA	30	10	40	L
963	COBALTITE	30	5	35	L
1038	MOLYBDENITE	30	5	35	L
1101	STANNITE	30	5	35	L
431	DEFORMED STRUCTURE	30	0	30	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
273	MARGINAL OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
315	RIFTED BASIN (RIDGE)	15	0	15	R
332	OCEANIC DIVERGENT BOUNDARY-RIF	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	R
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
622	Fe-RICH GOSSAN	15	0	15	L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
750	BRECCIA FILLINGS	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
	Total	1330	545	1875	

ABBAS ABAD 1-2Y

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
147	CARBONATE ROCKS	75	75	150	YES R
1029	MAGNETITE	60	75	135	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
284	OROGENIC	15	0	15	YES R
317	CONTINENTAL PLATE MARGINE	15	0	15	YES R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	330	180	510	

ABBAS ABAD 1-2N

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1163	Skarn-Fe	150	0	150	L
886	Zn	60	75	135	L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	45	120	R
475	SKARNIZATION METASOMATIC PROCE	100	10	110	L
830	Au	30	75	105	L
889	MAGNETIC-HIGH	25	50	75	L
837	Cu	30	30	60	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	30	60	L
5	INTERMEDIATE PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
107	DIABASE	30	5	35	R
831	Be	30	5	35	L
833	B	30	5	35	L
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
326	OCEANIC PLATE MARGINE	15	0	15	R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
331	CONTINENTAL DIVERGENT BOUNDARY	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	R
380	X=FELSIC PLUTON Y=MEUGEOSYNCLI	15	0	15	L
385	X=SMALL IGNEUOS INTRUSIVE Y=MI	15	0	15	L
558	DIOPSIDE	15	0	15	L
564	GROSSULAR	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
630	MAGNETITE IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
725	GRANOBLASTIC	15	0	15	L
730	HORNFELSIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
869	Sn	15	0	15	L
	Total	955	410	1365	

ABBAS ABAD 1-2ND

####	Skarn Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
885	Zr	30	5	35	nd L
	Total	30	5	35	

ABBAS ABAD 1-3Y

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
521	HEMATITIZATION	100	10	110	YES L
1010	HEMATITE	30	75	105	YES L
87	FELSIC VOLCANIC BODY	15	15	30	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
293	TRUST FAULT	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES R
545	CALCITE	15	0	15	YES L
547	CHLORITE	15	0	15	YES L
565	HEMATITE	15	0	15	YES L
	Total	365	110	475	

ABBAS ABAD 1-3N

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1185	Epithermal Quartz-Alunite Au	150	0	150	L
1218	Flat Faults Au	150	0	150	L
226	BRECCIA	75	75	150	R
830	Au	60	75	135	L
1045	NATIVES GOLD	60	75	135	L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	L
837	Cu	30	75	105	L
230	PRECAMBRIAN	100	0	100	R
233	PHANEROZOIC	100	0	100	R
16	METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	R
225	MYLONITE	45	45	90	R
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
1094	SPECULAR HEMATITE	30	30	60	L
832	Ba	30	10	40	L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	15	15	30	R
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
433	LATE STAGE DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
802	TECTONIC BRECCIA	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1235	490	1725	

ABBAS ABAD 1-3ND

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
845	F	45	30	75	nd L
844	Fe	30	30	60	nd L
	Total	75	60	135	

ABBAS ABAD 1-4Y

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
488	FELDSPER DESTRUCTION PROCESSES	400	10	410	YES L
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
77	BASALT	60	5	65	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
344	OROGENIC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
544	CARBONATES	15	0	15	YES L
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
569	LIMONITE	15	0	15	YES L
665	LIMONITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	755	100	855	

ABBAS ABAD 1-4ND

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
871	S	75	75	150	nd L
844	Fe	30	75	105	nd L
2	OPHIOLITE SEQUENCE	50	50	100	nd R
228	OPHIOLITE	60	15	75	nd R
20	ULTRAMAFIC BODY	60	10	70	nd R
	Total	275	225	500	

ABBAS ABAD 1-4N

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1177	Cyprus Massive Sulfide	150	0	150	L
837	Cu	45	75	120	L
886	Zn	45	75	120	L
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	L
1097	SPHALERITE	45	30	75	L
836	Co	30	45	75	L
829	Ag	30	30	60	L
830	Au	30	30	60	L
853	Mn	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	10	40	L
47	DIABASE	30	5	35	R
164	CHERT	30	5	35	R
207	METASEDIMENTARY ROCKS	30	5	35	R
1032	MARCASITE	30	5	35	L
101	FLAWS	15	0	15	R
267	EXTENSIONAL REGIME	15	0	15	R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
278	GRABEN STRUCTURE	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	R
407	SHALLOW SEATED MAGMATISM	15	0	15	L
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
425	WHOLE GRABEN STRUCTURE	15	0	15	L
541	BIOTITE	15	0	15	L
542	BUDDINGTONITE	15	0	15	L
583	PYROPHYLLITIC	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	L
638	NATIVE GOLD IN PLACERS	15	0	15	L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
714	DIABASIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
789	STRING	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
796	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	1105	430	1535	

ABBAS ABAD, 1/50000 SHEET , ANOMALY NO:A4

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Basaltic Cu	95	13.10
Almaden Hg	75	5.70
Hot spring Hg	8	3.20
Sediment Hosted Cu	38	3.10
Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	3	3.10

ABBAS ABAD 4-1Y

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1176	Basaltic Cu	150	0	150	YES L
837	Cu	60	75	135	YES L
490	POROPLITIC ALTERATION	100	10	110	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
150	LIMESTONE	15	60	75	YES R
74	VOLCANIC MAFIC BODY	60	5	65	YES R
77	BASALT	60	5	65	YES R
829	Ag	30	30	60	YES L
226	BRECCIA	45	5	50	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	YES R
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
93	TUFF	30	5	35	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
601	ZEOLITE	15	0	15	YES L
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
719	OPHITIC	15	0	15	YES L
	Total	805	255	1060	

ABBAS ABAD 4-1ND

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1044	NATIVES COPPER	60	75	135	nd L
1047	NATIVES SILVER	30	75	105	nd L
946	CHALCOCITE	45	30	75	nd L
804	FLOW TOP BRECCIA	30	30	60	nd L
140	RED BED	45	5	50	nd R
143	TUFACEOUS SANDSTONE	30	5	35	nd R
833	B	15	5	20	nd L
836	Co	15	5	20	nd L
	Total	270	230	500	

ABBAS ABAD 4-1N

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1179	Volcanogenic-Mn	150	0	150	L
1201	Sediment Hosted Cu	150	0	150	L
232	PROTROZOIC	100	0	100	R
244	TRIASSIC	100	0	100	R
245	JURASSIC	100	0	100	R
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
886	Zn	30	10	40	L
928	BORNITE	30	10	40	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
269	CONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
271	INTRACONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
542	BUDDINGTONITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
563	GREISENIZATION	15	0	15	L
571	MICA	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
705	AMYGDALOIDAL	15	0	15	L
748	CAVITY FILLING	15	0	15	L
	Total	915	50	965	

ABBAS ABAD 4-2Y

####	Almaden Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
92	VOLCANOCLASTIC BODY	75	75	150	YES R
847	Hg	60	45	105	YES L
870	Sb	45	30	75	YES L
93	TUFF	45	10	55	YES R
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
121	CLASTIC ROCKS	15	15	30	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
	Total	330	185	515	

ABBAS ABAD 4-2ND

####	Almaden Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
959	CINNABAR	65	75	140	nd L
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	50	50	100	nd R
833	B	30	10	40	nd L
	Total	145	135	280	

ABBAS ABAD 4-2N

####	Almaden Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1192	Almaden Hg	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
1046	NATIVES MERCURY	75	75	150	L
828	As	45	30	75	L
95	TUFF-BRECCIA	45	10	55	R
744	DESIMINATED	30	0	30	L
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
396	PRIFERAL EXTRUSIVE	15	0	15	L
398	PRIFERAL SUBVOLCANIC	15	0	15	L
407	SHALLOW SEATED MAGMATISM	15	0	15	L
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
419	VOLCANIC RELATED GEO THERMAL AC	15	0	15	L
421	SHALLOW INTRUSIVE RELATED GEOT	15	0	15	L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	L
	Total	630	115	745	

ABBAS ABAD 4-3Y

####	Hot spring Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
847	Hg	65	75	140	YES L
870	Sb	45	75	120	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
74	VOLCANIC MAFIC BODY	45	5	50	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
6	INTERMEDIATE VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
93	TUFF	30	5	35	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
601	ZEOLITE	15	0	15	YES L
	Total	455	210	665	

ABBAS ABAD 4-3ND

####	Hot spring Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
959	CINNABAR	75	75	150	nd L
833	B	30	10	40	nd L
	Total	105	85	190	

ABBAS ABAD 4-3N

####	Hot spring Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1181	Hot Spring Au-Ag	150	0	150	L
1191	Hot spring Hg	150	0	150	L
126	SILICEOUS SHALE	75	75	150	R
828	As	45	75	120	L
500	KAOLINITIC	100	10	110	L
1046	NATIVES MERCURY	75	10	85	L
137	GRAYWACKE	45	5	50	R
830	Au	30	10	40	L
95	TUFF-BRECCIA	30	5	35	R
1032	MARCASITE	30	5	35	L
1103	STIBNITE	30	0	30	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
269	CONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
301	SHALLOW SEATED	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
346	MARGINAL RIFT RELATED MAGMATIS	15	0	15	R
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
419	VOLCANIC RELATED GEO THERMAL AC	15	0	15	L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	L
529	K-FELDSPAR	15	0	15	L
533	ALUNITE (HYPOGENE)	15	0	15	L
547	CHLORITE	15	0	15	L
553	KAOLINITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
795	FINE GRAINED DESIMINATED	15	0	15	L
	Total	1060	195	1255	

ABBAS ABAD 4-4Y

####	Sediment Hosted Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1176	Basaltic Cu	150	0	150	YES L
837	Cu	60	75	135	YES L
136	SANDSTONE	45	75	120	YES R
829	Ag	45	75	120	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
124	SHALE	45	10	55	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
	Total	405	265	670	

ABBAS ABAD 4-4N

####	Sediment Hosted Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1201	Sediment Hosted Cu	150	0	150	
1202	Sandstone U	150	0	150	L
1208	Kipushi Cu-Pb-Zn	150	0	150	L
232	PROTZOIC	100	0	100	L
233	PHANEROZOIC	100	0	100	R
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	50	0	100	R
928	BORNITE	45	50	100	R
801	STRATIFORM	30	30	75	L
129	GREEN SHALE	45	5	60	L
886	Zn	30	10	50	R
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	40	L
269	CONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
271	INTRACONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
275	FAILED RIFT SYSTEM	15	0	15	R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
322	PASSIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
439	EPICONTINENTAL SEDIMENTARY ENV	15	0	15	R
606	SURFACE AND NEAR SURFACE REDUC	15	0	15	L
617	REDUCING LEACHING	15	0	15	L
620	WEATHERING PRODUCTS EXIST	15	0	15	L
661	SUPERGENE ENRICHMENT MINERALS	15	0	15	L
676	CHALCOCITE	15	0	15	L
733	VERY FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
736	COARSE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
785	COLLOFORM	15	0	15	L
	Total	1135	125	1260	

ABBAS ABAD 4-4ND

####	Sediment Hosted Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
140	RED BED	75	75	150	nd R
839	C (Organic)	75	75	150	nd L
946	CHALCOCITE	60	30	90	nd L
880	U	30	30	60	nd L
1047	NATIVES SILVER	30	30	60	nd L
881	V	30	15	45	nd L
854	Mo	30	10	40	nd L
863	Pb	30	10	40	nd L
836	Co	15	5	20	nd L
848	Ga	15	5	20	nd L
	Total	390	285	675	

ABBAS ABAD 4-5Y

####	Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
837	Cu	45	75	120	YES L
829	Ag	30	75	105	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
82	ANDESITE	45	45	90	YES R
101	FLAWS	45	45	90	YES R
870	Sb	45	10	55	YES L
93	TUFF	30	10	40	YES R
99	VOLCANIC BRECCIA	30	10	40	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	580	345	925	

ABBAS ABAD 4-5N

####	Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1171	Porphyry-Cu-Mo	150	0	150	L
1172	Porphyry-Mo,Low-F	150	0	150	L
1173	Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	150	0	150	L
828	As	45	75	120	L
986	EMARGITE	45	75	120	L
1026	LUZONITE	30	75	105	L
830	Au	30	30	60	L
886	Zn	30	30	60	L
928	BORNITE	45	10	55	L
973	COVELLITE	45	10	55	L
1097	SPHALERITE	45	10	55	L
1113	TENNANTITE	45	10	55	L
1115	TETRAHEDRITE	45	10	55	L
834	Bi	30	10	40	L
869	Sn	15	5	20	L
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
533	ALUNITE (HYPOGENE)	15	0	15	L
534	ANDALUSITE	15	0	15	L
543	CALCEDONITE (CALCEDONY)	15	0	15	L
557	DIASPORE	15	0	15	L
583	PYROPHYLLITIC	15	0	15	L
596	TOURMALINE	15	0	15	L
712	APLITIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
796	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	1080	350	1430	

ABBAS ABAD 4-5ND

####	Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State	
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	nd	L
871	S	30	75	105	nd	L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	50	50	100	nd	R
83	DACITE	45	45	90	nd	R
946	CHALCOCITE	45	10	55	nd	L
833	B	15	5	20	nd	L
	Total	285	195	480		

ABBAS ABAD , 1/50000 SHEET , ANOMALY NO:A5

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Skarn-Pb-Zn	8	2.60
Besshi-Massive Sulfide	5	2.10
Basaltic Cu	95	1.20
Polymetallic-Replacement	5	-3.40
Sandstone Hosted Pb-Zn	5	-4.30

ABBAS ABAD 5-1Y

####	Skarn-Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
863	Pb	45	75	120	YES L
837	Cu	30	75	105	YES L
853	Mn	30	75	105	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
1086	SCHEALITE	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
316	PLATE MARGINE	15	0	15	YES R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
344	OROGENIC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	300	265	565	

ABBAS ABAD 5-1ND

####	Skarn-Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1047	NATIVES SILVER	30	5	35	nd L
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	nd R
	Total	45	5	50	

ABBAS ABAD 5-1N

####	Skarn-Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1161	Skarn-Cu	150	0	150	L
1162	Skarn-Pb-Zn	150	0	150	L
147	CARBONATE ROCKS	75	75	150	R
886	Zn	45	75	120	L
992	FLUORITE	45	75	120	L
996	GALENA	45	75	120	L
475	SKARNIZATION METASOMATIC PROCE	100	10	110	L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	60	45	105	R
829	Ag	30	75	105	L
828	As	30	30	60	L
830	Au	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	30	60	L
928	BORNITE	45	10	55	L
5	INTERMEDIATE PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
836	Co	30	10	40	L
845	F	30	10	40	L
869	Sn	30	10	40	L
882	W	30	10	40	L
916	ARSENOPYRITE	30	10	40	L
926	BISMUTHINITE	30	10	40	L
1029	MAGNETITE	30	10	40	L
1045	NATIVES GOLD	30	5	35	L
1101	STANNITE	30	5	35	L
871	S	15	10	25	L
831	Be	15	5	20	L
341	ARC RELATED	15	0	15	R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	R
385	X=SMALL IGNEUOS INTRUSIVE Y=MI	15	0	15	L
411	MESOZONAL MAGMATISM	15	0	15	L
547	CHLORITE	15	0	15	L
564	GROSSULAR	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
655	Mn-OXIDES STAINS	15	0	15	L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	1335	675	2010	

ABBAS ABAD 5-2Y

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
837	Cu	45	75	120	YES L
1072	PYRITE	45	75	120	YES L
93	TUFF	75	10	85	YES R
136	SANDSTONE	75	5	80	YES R
124	SHALE	60	5	65	YES R
226	BRECCIA	45	5	50	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
	Total	385	200	585	

ABBAS ABAD 5-2N

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1178	Besshi-Massive Sulfide	150	0	150	L
886	Zn	45	75	120	L
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	L
1097	SPHALERITE	45	75	120	L
514	CHLORITIZATION	100	10	110	L
829	Ag	30	75	105	L
233	PHANEROZOIC	100	0	100	R
1077	PYRRHOTITE	45	30	75	L
830	Au	30	30	60	L
836	Co	30	30	60	L
1029	MAGNETITE	30	30	60	L
1115	TETRAHEDRITE	45	10	55	L
164	CHERT	45	5	50	R
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	R
835	Cr	30	10	40	L
855	Ni	30	10	40	L
928	BORNITE	30	10	40	L
996	GALENA	30	10	40	L
963	COBALTITE	30	5	35	L
1038	MOLYBDENITE	30	5	35	L
1101	STANNITE	30	5	35	L
431	DEFORMED STRUCTURE	30	0	30	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
273	MARGINAL OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
315	RIFTED BASIN (RIDGE)	15	0	15	R
332	OCEANIC DIVERGENT BOUNDARY-RIF	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	R
418	GEOHERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
544	CARBONATES	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
622	Fe-RICH GOSSAN	15	0	15	L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
750	BRECCIA FILLINGS	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
	Total	1365	525	1890	

ABBAS ABAD 5-2ND

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
140	RED BED	45	5	50	nd R
	Total	45	5	50	

ABBAS ABAD 5-3Y

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1176	Basaltic Cu	150	0	150	YES L
837	Cu	60	75	135	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
74	VOLCANIC MAFIC BODY	60	5	65	YES R
77	BASALT	60	5	65	YES R
226	BRECCIA	45	5	50	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
93	TUFF	30	5	35	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
705	AMYGDALOIDAL	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
719	OPHITIC	15	0	15	YES L
	Total	635	130	765	

ABBAS ABAD 5-3N

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1179	Volcanogenic-Mn	150	0	150	L
1201	Sediment Hosted Cu	150	0	150	L
490	POROPLITIC ALTERATION	100	10	110	L
232	PROTZOIC	100	0	100	R
244	TRIASSIC	100	0	100	R
245	JURASSIC	100	0	100	R
946	CHALCOCITE	45	30	75	L
829	Ag	30	30	60	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	R
886	Zn	30	10	40	L
928	BORNITE	30	10	40	L
833	B	15	5	20	L
836	Co	15	5	20	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
269	CONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
271	INTRACONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
542	BUDDINGTONITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
563	GREISENIZATION	15	0	15	L
571	MICA	15	0	15	L
601	ZEOLITE	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
748	CAVITY FILLING	15	0	15	L
	Total	1145	155	1300	

ABBAS ABAD 5-3ND

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1044	NATIVES COPPER	60	75	135	nd L
1047	NATIVES SILVER	30	75	105	nd L
150	LIMESTONE	15	60	75	nd R
804	FLOW TOP BRECCIA	30	30	60	nd L
140	RED BED	45	5	50	nd R
143	TUFACEOUS SANDSTONE	30	5	35	nd R
	Total	210	250	460	

GHAZAZAN , 1/50000 SHEET , ANOMALY NO:A6

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Flat Faults Au	95	6.90
Silica Carbonate Hg	5	3.60
Polymetallic-Replacement	3	3.50
Low-Sulfide Au-Quartz	20	1.30
Homestake Au	13	0.20

GHAZAZAN 6-1Y

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
830	Au	60	75	135	YES L
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	YES L
521	HEMATITIZATION	100	10	110	YES L
1010	HEMATITE	30	75	105	YES L
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
16	METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	YES R
225	MYLONITE	45	45	90	YES R
54	PLUTONIC FELSIC BODY	15	15	30	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
547	CHLORITE	15	0	15	YES L
565	HEMATITE	15	0	15	YES L
584	QUARTZ	15	0	15	YES L
	Total	705	290	995	

GHAZAZAN 6-1ND

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
226	BRECCIA	75	75	150	nd R
845	F	45	30	75	nd L
844	Fe	30	30	60	nd L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	nd L
	Total	165	135	300	

GHAAZAN 6-1N

####	Flat Faults Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1185	Epithermal Quartz-Alunite Au	150	0	150	L
1218	Flat Faults Au	150	0	150	L
1045	NATIVES GOLD	60	75	135	L
837	Cu	30	75	105	L
230	PRECAMBRIAN	100	0	100	R
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
1094	SPECULAR HEMATITE	30	30	60	L
832	Ba	30	10	40	L
87	FELSIC VOLCANIC BODY	15	15	30	R
293	TRUST FAULT	15	0	15	R
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
433	LATE STAGE DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
545	CALCITE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
802	TECTONIC BRECCIA	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	805	235	1040	

GHAAZAN 6-2Y

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
584	QUARTZ	15	0	15	YES L
	Total	550	95	645	

GHAAZAN 6-2ND

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
847	Hg	60	75	135	nd L
833	B	30	10	40	nd L
	Total	90	85	175	

GHAZAZAN 6-2N

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1193	Silica Carbonate Hg	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
1046	NATIVES MERCURY	75	75	150	L
847	Hg	60	75	135	L
959	CINNABAR	60	75	135	L
206	SERPENTINITE	60	60	120	R
247	TERTIARY	100	0	100	R
870	Sb	45	30	75	L
1103	STIBNITE	45	30	75	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
996	GALENA	30	30	60	L
1097	SPHALERITE	30	30	60	L
132	SILTSTONE	45	10	55	R
137	GRAYWACKE	45	10	55	R
3	MAFIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	25	25	50	R
833	B	30	10	40	L
837	Cu	30	10	40	L
928	BORNITE	30	10	40	L
293	TRUST FAULT	30	0	30	R
294	SUBDUCTION RELATED TRUST FAULT	30	0	30	R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	R
337	OCEANIC-CONTINENTAL OBDUCTION	15	0	15	R
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
431	DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
437	REGIONAL METAMORPHISM	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1260	535	1795	

GHAZAZAN 6-3Y

####	Polymetallic-Replacement	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	YES L
863	Pb	30	75	105	YES L
886	Zn	30	75	105	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	30	30	60	YES R
830	Au	30	30	60	YES L
828	As	30	10	40	YES L
834	Bi	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
344	OROGENIC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
547	CHLORITE	15	0	15	YES L
	Total	470	325	795	

GHAZAZAN 6-3ND

####	Polymetallic-Replacement	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
871	S	30	75	105	nd L
877	Te	30	10	40	nd L
	Total	60	85	145	

GHAAZAN 6-3N

####	Polymetallic-Replacement	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1159	Porphyry-Cu	150	0	150	L
1162	Skarn-Pb-Zn	150	0	150	L
1165	Polymetallic-Replacement	150	0	150	L
150	LIMESTONE	75	75	150	R
480	DOLOMITIZATION REPLACEMENT PRO	100	10	110	L
837	Cu	30	75	105	L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	50	50	100	R
829	Ag	30	30	60	L
853	Mn	30	30	60	L
921	BARITE	30	30	60	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
996	GALENA	30	30	60	L
1032	MARCASITE	30	30	60	L
1071	PYRARGYRITE	30	30	60	L
124	SHALE	45	10	55	R
832	Ba	30	10	40	L
870	Sb	30	10	40	L
914	ARGENTITE	30	10	40	L
986	EMARGITE	30	10	40	L
982	DIGENITE	30	5	35	L
282	MOBILE BELT	15	0	15	R
284	OROGENIC	15	0	15	R
304	CALDERA RELATED RING FRACTURE	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
366	MIDDLE STAGE (CALC ALKALINE) S	15	0	15	R
389	X=EPIZONAL COMPLEX Y=CARBONATE	15	0	15	L
392	X=STOCKS Y=CARBONATE ROCK	15	0	15	L
403	CALDERA EXTRUSIVE	15	0	15	L
405	CALDERA RING FRACTURE ZONE	15	0	15	L
408	EPIZONAL MAGMATISM	15	0	15	L
536	ARGILLITE	15	0	15	L
566	JASPORID	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
625	OCHREOUS MASSES	15	0	15	L
661	SUPERGENE ENRICHMENT MINERALS	15	0	15	L
681	ANGELSITE	15	0	15	L
682	CERRUSITE	15	0	15	L
687	HEMIMORPHITE	15	0	15	L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	L
717	PORPHYRY	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
748	CAVITY FILLING	15	0	15	L
796	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	1530	475	2005	

GHAZAZAN 6-4Y

####	Low Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
828	As	60	75	135	YES L
830	Au	60	75	135	YES L
1072	PYRITE	60	75	135	YES L
207	METASEDIMENTARY ROCKS	75	10	85	YES R
863	Pb	45	30	75	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
584	QUARTZ	15	0	15	YES L
	Total	805	285	1090	

GHAZAZAN 6-4N

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
544	CARBONATES	200	20	220	L
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1216	Homestake Au	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
227	GREEN STONE	75	75	150	R
1045	NATIVES GOLD	75	75	150	L
829	Ag	60	75	135	L
487	EARLY ALBITIZATION	100	10	110	L
17	LOW GRADE METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	R
137	GRAYWACKE	60	10	70	R
217	MAFIC METAVOLCANIC	60	10	70	R
916	ARSENOPYRITE	45	10	55	L
947	CHALCOPYRITE	45	10	55	L
996	GALENA	45	10	55	L
164	CHERT	30	5	35	R
1077	PYRRHOTITE	30	0	30	L
281	ACCRETED MARGINE	15	0	15	R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
528	ALBITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
588	SERICITE	15	0	15	L
594	TALC	15	0	15	L
611	MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
634	QUARTZ CHIPS IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1730	360	2090	

GHAAZAN 6-4ND

###	Low Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
877	Te	15	5	20	nd L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	nd L
	Total	30	5	35	

GHAAZAN 6-5Y

###	Homestake Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
514	CHLORITIZATION	200	10	210	YES L
516	SILICIFICATION PROCESSES	200	10	210	YES L
830	Au	60	75	135	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
828	As	45	30	75	YES L
834	Bi	45	10	55	YES L
16	METAMORPHIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
54	PLUTONIC FELSIC BODY	30	10	40	YES R
547	CHLORITE	15	0	15	YES L
584	QUARTZ	15	0	15	YES L
	Total	665	245	910	

GHAAZAN 6-5ND

###	Homestake Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
844	Fe	30	10	40	nd L
859	PGE	30	10	40	nd L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	nd L
	Total	75	20	95	

GHAAZAN 6-5N

####	Homestake Au	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	L
1197	Algoma Fe	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1216	Homestake Au	150	0	150	L
170	IRON FORMATION	75	75	150	R
216	FELSIC METAVOLCANIC	75	75	150	R
217	MAFIC METAVOLCANIC	75	75	150	R
231	ARCHEAN	100	0	100	R
870	Sb	45	30	75	L
916	ARSENOPYRITE	45	30	75	L
478	TOURMALINIZATION REPLACEMENT P	50	10	60	L
227	GREEN STONE	30	30	60	R
833	B	30	30	60	L
1029	MAGNETITE	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	30	60	L
847	Hg	45	10	55	L
75	KOMATITE	30	10	40	R
92	VOLCANOCLASTIC BODY	30	10	40	R
947	CHALCOPYRITE	30	10	40	L
1097	SPHALERITE	30	10	40	L
3	MAFIC PLUTONIC SEQUENCE	15	15	30	R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	10	10	20	R
265	FOLDBELTS CRATONIC	15	0	15	R
287	METAMORPHIC BELT	15	0	15	R
391	X=MESOSONAL COMPLEX Y=SURROUND	15	0	15	L
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
419	VOLCANIC RELATED GEO THERMAL AC	15	0	15	L
570	MAGNETITE	15	0	15	L
596	TOURMALINE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
615	LEACHING PROCESSES	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
622	Fe-RICH GOSSAN	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
801	STRATIFORM	15	0	15	L
806	LENS	15	0	15	L
807	LENSOID	15	0	15	L
808	LENTICULAR	15	0	15	L
809	CONCORDANT LAYERED	15	0	15	L
812	BEDDED	15	0	15	L
814	BANDED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1750	490	2240	

MEYANDASHT, 1/50000 SHEET ,ANOMALY NO:A9

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Skarn-Fe	8	3.60
Basaltic Cu	88	2.40
Almaden Hg	35	0.70
Hot spring Hg	20	0.20
Flat Faults Au	78	-0.50

MEYANDASHT 9-1Y

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1029	MAGNETITE	60	75	135	YES L
830	Au	30	75	105	YES L
837	Cu	30	30	60	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	270	210	480	

MEYANDASHT 9-1ND

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
831	Be	30	5	35	nd L
833	B	30	5	35	nd L
885	Zr	30	5	35	nd L
869	Sn	15	0	15	nd L
	Total	105	15	120	

MEYANDASHT 9-1N

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1163	Skarn-Fe	150	0	150	L
147	CARBONATE ROCKS	75	75	150	R
886	Zn	60	75	135	L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	45	120	R
475	SKARNIZATION METASOMATIC PROCE	100	10	110	L
889	MAGNETIC-HIGH	25	50	75	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	30	60	L
5	INTERMEDIATE PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
107	DIABASE	30	5	35	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
283	UPLIFT	15	0	15	R
284	OROGENIC	15	0	15	R
317	CONTINENTAL PLATE MARGINE	15	0	15	R
326	OCEANIC PLATE MARGINE	15	0	15	R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
331	CONTINENTAL DIVERGENT BOUNDARY	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	R
380	X=FELSIC PLUTON Y=MEUGEOSYNCLI	15	0	15	L
385	X=SMALL IGNEUOS INTRUSIVE Y=MI	15	0	15	L
558	DIOPSIDE	15	0	15	L
564	GROSSULAR	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
630	MAGNETITE IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
725	GRANOBLASTIC	15	0	15	L
730	HORNFELSIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	940	370	1310	

MEYANDASHT 9-2Y

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1176	Basaltic Cu	150	0	150	YES L
837	Cu	60	75	135	YES L
490	POROPLITIC ALTERATION	100	10	110	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
74	VOLCANIC MAFIC BODY	60	5	65	YES R
77	BASALT	60	5	65	YES R
226	BRECCIA	45	5	50	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
93	TUFF	30	5	35	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
601	ZEOLITE	15	0	15	YES L
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
705	AMYGDALOIDAL	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
719	OPHITIC	15	0	15	YES L
	Total	750	140	890	

MEYANDASHT 9-2N

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1179	Volcanogenic-Mn	150	0	150	L
1201	Sediment Hosted Cu	150	0	150	L
232	PROTROZOIC	100	0	100	R
244	TRIASSIC	100	0	100	R
245	JURASSIC	100	0	100	R
946	CHALCOCITE	45	30	75	L
150	LIMESTONE	15	60	75	R
829	Ag	30	30	60	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
140	RED BED	45	5	50	R
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	R
886	Zn	30	10	40	L
928	BORNITE	30	10	40	L
143	TUFACEOUS SANDSTONE	30	5	35	R
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
269	CONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
271	INTRACONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
542	BUDDINGTONITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
563	GREISENIZATION	15	0	15	L
571	MICA	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
748	CAVITY FILLING	15	0	15	L
	Total	1090	205	1295	

MEYANDASHT 9-2ND

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1044	NATIVES COPPER	60	75	135	nd L
1047	NATIVES SILVER	30	75	105	nd L
804	FLOW TOP BRECCIA	30	30	60	nd L
833	B	15	5	20	nd L
836	Co	15	5	20	nd L
	Total	150	190	340	

MEYANDASHT 9-3Y

####	Almaden Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
92	VOLCANOCLASTIC BODY	75	75	150	YES R
847	Hg	60	45	105	YES L
870	Sb	45	30	75	YES L
93	TUFF	45	10	55	YES R
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
421	SHALLOW INTRUSIVE RELATED GEOT	15	0	15	YES L
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	YES L
	Total	345	170	515	

MEYANDASHT 9-3N

####	Almaden Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1192	Almaden Hg	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
1046	NATIVES MERCURY	75	75	150	L
959	CINNABAR	65	75	140	L
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	50	50	100	R
828	As	45	30	75	L
95	TUFF-BRECCIA	45	10	55	R
744	DESIMINATED	30	0	30	L
121	CLASTIC ROCKS	15	15	30	R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
396	PRIFERAL EXTRUSIVE	15	0	15	L
398	PRIFERAL SUBVOLCANIC	15	0	15	L
407	SHALLOW SEATED MAGMATISM	15	0	15	L
418	GEOHERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
419	VOLCANIC RELATED GEOHERMAL AC	15	0	15	L
	Total	730	255	985	

MEYANDASHT 9-3ND

####	Almaden Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
833	B	30	10	40	nd L
	Total	30	10	40	

MEYANDASHT 9-4Y

####	Hot spring Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
847	Hg	65	75	140	YES L
870	Sb	45	75	120	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
74	VOLCANIC MAFIC BODY	45	5	50	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
6	INTERMEDIATE VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
830	Au	30	10	40	YES L
93	TUFF	30	5	35	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	YES L
547	CHLORITE	15	0	15	YES L
601	ZEOLITE	15	0	15	YES L
	Total	515	220	735	

MEYANDASHT 9-4N

####	Hot spring Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1181	Hot Spring Au-Ag	150	0	150	L
1191	Hot spring Hg	150	0	150	L
126	SILICEOUS SHALE	75	75	150	R
959	CINNABAR	75	75	150	L
828	As	45	75	120	L
500	KAOLINITIC	100	10	110	L
1046	NATIVES MERCURY	75	10	85	L
137	GRAYWACKE	45	5	50	R
95	TUFF-BRECCIA	30	5	35	R
1032	MARCASITE	30	5	35	L
1103	STIBNITE	30	0	30	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
269	CONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
301	SHALLOW SEATED	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
346	MARGINAL RIFT RELATED MAGMATIS	15	0	15	R
418	GEOHERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
419	VOLCANIC RELATED GEOHERMAL AC	15	0	15	L
529	K-FELDSPAR	15	0	15	L
533	ALUNITE (HYPOGENE)	15	0	15	L
553	KAOLINITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
795	FINE GRAINED DESIMINATED	15	0	15	L
	Total	1075	260	1335	

GHAZAZAN 9-4ND

####	Hot spring Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
833	B	30	10	40	nd L
	Total	30	10	40	

MEYANDASHT , 1/50000 SHEET , ANOMALY NO:A11

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sado Epithermal Veins	95	5.00
Cyprus Massive Sulfide	13	3.70
Appalachian Zn	10	-1.80
Lateritic-Saprolite Au	5	-2.10
Skarn-Fe	33	-2.30

MEYANDASHT 11-1Y

####	Sado Epithermal Veins	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
87	FELSIC VOLCANIC BODY	75	75	150	YES R
830	Au	45	75	120	YES L
947	CHALCOPYRITE	30	75	105	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
366	MIDDLE STAGE (CALC ALKALINE) S	15	0	15	YES R
393	X=PORPHYRY BODIES Y=COEVAL VOL	15	0	15	YES L
400	LINEAR BIMODAL EXTRUSIVE	15	0	15	YES L
401	LINEAR CALC-ALKALINE EXTRUSIVE	15	0	15	YES L
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	YES L
545	CALCITE	15	0	15	YES L
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
584	QUARTZ	15	0	15	YES L
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
665	LIMONITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	595	225	820	

MEYANDASHT 11-1ND

####	Sado Epithermal Veins	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1045	NATIVES GOLD	45	75	120	nd L
1107	SULFOSALT	45	75	120	nd L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	nd L
914	ARGENTITE	45	30	75	nd L
1112	TELLURIDES	45	30	75	nd L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	nd R
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	nd R
	Total	330	270	600	

MEYANDASHT 11-1N

####	Sado Epithermal Veins	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1184	Sado Epithermal Veins	150	0	150	L
1185	Epithermal Quartz-Alunite Au	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
829	Ag	30	75	105	L
837	Cu	30	75	105	L
996	GALENA	30	30	60	L
1097	SPHALERITE	30	30	60	L
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
286	DOMING	15	0	15	R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	R
301	SHALLOW SEATED	15	0	15	R
302	RING FRACTURE SYSTEM	15	0	15	R
303	DOMING RELATED RING FRACTURE S	15	0	15	R
304	CALDERA RELATED RING FRACTURE	15	0	15	R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
408	EPIZONAL MAGMATISM	15	0	15	L
418	GEOHERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
419	VOLCANIC RELATED GEOHERMAL AC	15	0	15	L
421	SHALLOW INTRUSIVE RELATED GEOT	15	0	15	L
528	ALBITE	15	0	15	L
533	ALUNITE (HYPOGENE)	15	0	15	L
553	KAOLINITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
609	ARGILLITIZATION	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
623	HEMATITE GOSSAN	15	0	15	L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	L
648	JAROSITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
649	ALUNITE IN BLEACHED COUNTRY RO	15	0	15	L
650	GOETHITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
651	LIMONITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
653	ARGILLITE IN BLEACHED COUNTRY	15	0	15	L
664	GOETHITE	15	0	15	L
683	ALUNITE	15	0	15	L
748	CAVITY FILLING	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
803	PIPES BRECCIA	15	0	15	L
814	BANDED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1125	210	1335	

MEYANDASHT 11-2Y

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
488	FELDSPER DESTRUCTION PROCESSES	400	10	410	YES L
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	YES L
77	BASALT	60	5	65	YES R
830	Au	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
344	OROGENIC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
544	CARBONATES	15	0	15	YES L
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
569	LIMONITE	15	0	15	YES L
665	LIMONITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	715	120	835	

MEYANDASHT 11-2ND

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
871	S	75	75	150	nd L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	nd L
844	Fe	30	75	105	nd L
1072	PYRITE	30	75	105	nd L
	Total	235	235	470	

MEYANDASHT 11-2N

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1177	Cyprus Massive Sulfide	150	0	150	L
837	Cu	45	75	120	L
886	Zn	45	75	120	L
514	CHLORITIZATION	100	10	110	L
2	OPHIOLITE SEQUENCE	50	50	100	R
228	OPHIOLITE	60	15	75	R
1097	SPHALERITE	45	30	75	L
836	Co	30	45	75	L
20	ULTRAMAFIC BODY	60	10	70	R
829	Ag	30	30	60	L
853	Mn	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	10	40	L
47	DIABASE	30	5	35	R
164	CHERT	30	5	35	R
207	METASEDIMENTARY ROCKS	30	5	35	R
1032	MARCASITE	30	5	35	L
101	FLAWS	15	0	15	R
267	EXTENSIONAL REGIME	15	0	15	R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
278	GRABEN STRUCTURE	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	R
407	SHALLOW SEATED MAGMATISM	15	0	15	L
418	GEOHERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
425	WHOLE GRABEN STRUCTURE	15	0	15	L
541	BIOTITE	15	0	15	L
542	BUDDINGTONITE	15	0	15	L
583	PYROPHYLLITIC	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	L
638	NATIVE GOLD IN PLACERS	15	0	15	L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
714	DIABASIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
789	STRING	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
796	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	1185	400	1585	

MEYANDASHT , 1/50000 SHEET , ANOMALY NO:A13

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Hot Spring Au-Ag	93	7.70
Cyprus Massive Sulfide	10	4.80
Silica Carbonate Hg	8	4.70
W-Skarn	5	4.40
Low-Sulfide Au-Quartz	3	4.20

MEYANDASHT 13-1Y

####	Hot Spring Au-Ag	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
88	RHYOLITE	75	75	150	YES R
828	As	45	75	120	YES L
830	Au	45	75	120	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
870	Sb	45	30	75	YES L
947	CHALCOPYRITE	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
296	TRANSFORM FAULT	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	YES L
651	LIMONITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
665	LIMONITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	965	350	1315	

MEYANDASHT 13-1ND

####	Hot Spring Au-Ag	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1045	NATIVES GOLD	45	75	120	nd L
1079	REALGAR	45	30	75	nd L
875	Ta	30	30	60	nd L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	nd R
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	nd R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	nd R
	Total	185	185	370	

MEYANDASHT 13-1N

####	Sado Epithermal Veins	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1184	Sado Epithermal Veins	150	0	150	L
1185	Epithermal Quartzze-Alunite Au	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
829	Ag	30	75	105	L
837	Cu	30	75	105	L
996	GALENA	30	30	60	L
1097	SPHALERITE	30	30	60	L
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
286	DOMING	15	0	15	R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	R
301	SHALLOW SEATED	15	0	15	R
302	RING FRACTURE SYSTEM	15	0	15	R
303	DOMING RELATED RING FRACTURE S	15	0	15	R
304	CALDERA RELATED RING FRACTURE	15	0	15	R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
408	EPIZONAL MAGMATISM	15	0	15	L
418	GEOHERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
419	VOLCANIC RELATED GEOHERMAL AC	15	0	15	L
421	SHALLOW INTRUSIVE RELATED GEOT	15	0	15	L
528	ALBITE	15	0	15	L
533	ALUNITE (HYPOGENE)	15	0	15	L
553	KAOLINITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
609	ARGILLITIZATION	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
623	HEMATITE GOSSAN	15	0	15	L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	L
648	JAROSITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
649	ALUNITE IN BLEACHED COUNTRY RO	15	0	15	L
650	GOETHITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
651	LIMONITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
653	ARGILLITE IN BLEACHED COUNTRY	15	0	15	L
664	GOETHITE	15	0	15	L
683	ALUNITE	15	0	15	L
748	CAVITY FILLING	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
803	PIPES BRECCIA	15	0	15	L
814	BANDED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1125	210	1335	

MEYANDASHT 13-2Y

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
488	FELDSPER DESTRUCTION PROCESSES	400	10	410	YES L
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	YES L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
77	BASALT	60	5	65	YES R
830	Au	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
344	OROGENIC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
569	LIMONITE	15	0	15	YES L
665	LIMONITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	830	205	1035	

MEYANDASHT 13-2ND

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
871	S	75	75	150	nd L
844	Fe	30	75	105	nd L
	Total	105	150	255	

MEYANDASHT 13-2N

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1177	Cyprus Massive Sulfide	150	0	150	L
837	Cu	45	75	120	L
886	Zn	45	75	120	L
514	CHLORITIZATION	100	10	110	L
2	OPHIOLITE SEQUENCE	50	50	100	R
228	OPHIOLITE	60	15	75	R
1097	SPHALERITE	45	30	75	L
836	Co	30	45	75	L
20	ULTRAMAFIC BODY	60	10	70	R
829	Ag	30	30	60	L
853	Mn	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	10	40	L
47	DIABASE	30	5	35	R
164	CHERT	30	5	35	R
207	METASEDIMENTARY ROCKS	30	5	35	R
1032	MARCASITE	30	5	35	L
101	FLAWS	15	0	15	R
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
278	GRABEN STRUCTURE	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	R
407	SHALLOW SEATED MAGMATISM	15	0	15	L
418	GEOHERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
425	WHOLE GRABEN STRUCTURE	15	0	15	L
541	BIOTITE	15	0	15	L
542	BUDDINGTONITE	15	0	15	L
544	CARBONATES	15	0	15	L
583	PYROPHYLLITIC	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	L
638	NATIVE GOLD IN PLACERS	15	0	15	L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
714	DIABASIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
789	STRING	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
796	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	1200	400	1600	

MEYANDASHT 13-3Y

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
870	Sb	45	30	75	YES L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	YES L
132	SILTSTONE	45	10	55	YES R
293	TRUST FAULT	30	0	30	YES R
294	SUBDUCTION RELATED TRUST FAULT	30	0	30	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
584	QUARTZ	15	0	15	YES L
	Total	830	155	985	

MEYANDASHT 13-3N

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1193	Silica Carbonate Hg	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
1046	NATIVES MERCURY	75	75	150	L
847	Hg	60	75	135	L
959	CINNABAR	60	75	135	L
1103	STIBNITE	45	30	75	L
996	GALENA	30	30	60	L
1097	SPHALERITE	30	30	60	L
137	GRAYWACKE	45	10	55	R
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	25	25	50	R
833	B	30	10	40	L
837	Cu	30	10	40	L
886	Zn	30	10	40	L
928	BORNITE	30	10	40	L
337	OCEANIC-CONTINENTAL OBDUCTION	15	0	15	R
431	DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
437	REGIONAL METAMORPHISM	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	910	390	1300	

MEYANDASHT 13-3ND

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
206	SERPENTINITE	60	60	120	nd R
3	MAFIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	nd R
	Total	85	85	170	

MEYANDASHT 13-4Y

####	W-Skarn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
146	CALCAREOUS ROCKS	75	75	150	YES R
882	W	60	75	135	YES L
1086	SCHEALITE	60	75	135	YES L
854	Mo	30	75	105	YES L
828	As	30	30	60	YES L
834	Bi	30	30	60	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
947	CHALCOPYRITE	30	5	35	YES L
	Total	345	395	740	

MEYANDASHT 13-4N

####	W-Skarn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1152	W-Skarn	150	0	150	L
1153	Sn-Skarn	150	0	150	L
1162	Skarn-Pb-Zn	150	0	150	L
230	PRECAMBERIAN	40	100	140	R
233	PHANEROZOIC	40	100	140	R
869	Sn	30	75	105	L
831	Be	30	30	60	L
837	Cu	30	30	60	L
886	Zn	30	30	60	L
80	ALKALI BASALT	50	0	50	R
1028	MAGNESITE	30	10	40	L
558	DIOPSIDE	30	5	35	L
916	ARSENOPYRITE	30	5	35	L
928	BORNITE	30	5	35	L
1038	MOLYBDENITE	30	5	35	L
1077	PYRRHOTITE	30	5	35	L
1097	SPHALERITE	30	5	35	L
	Total	910	405	1315	

MEYANDASHT 13-4ND

####	W-Skarn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	75	150	nd R
	Total	75	75	150	

MEYANDASHT 13-5Y

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
828	As	60	75	135	YES L
830	Au	60	75	135	YES L
1072	PYRITE	60	75	135	YES L
947	CHALCOPYRITE	45	10	55	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
584	QUARTZ	15	0	15	YES L
	Total	745	245	990	

MEYANDASHT 13-5ND

####	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1045	NATIVES GOLD	75	75	150	nd L
877	Te	15	5	20	nd L
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	nd R
	Total	105	80	185	

MEYANDASHT 13-5N

###	Low-Sulfide Au-Quartz	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
544	CARBONATES	200	20	220	L
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1216	Homestake Au	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
227	GREEN STONE	75	75	150	R
829	Ag	60	75	135	L
487	EARLY ALBITIZATION	100	10	110	L
17	LOW GRADE METAMORPHIC SEQUENCE	50	50	100	R
207	METASEDIMENTARY ROCKS	75	10	85	R
863	Pb	45	30	75	L
137	GRAYWACKE	60	10	70	R
217	MAFIC METAVOLCANIC	60	10	70	R
916	ARSENOPYRITE	45	10	55	L
996	GALENA	45	10	55	L
886	Zn	30	10	40	L
164	CHERT	30	5	35	R
1077	PYRRHOTITE	30	0	30	L
281	ACCRETED MARGINE	15	0	15	R
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
528	ALBITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
588	SERICITE	15	0	15	L
594	TALC	15	0	15	L
611	MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
634	QUARTZ CHIPS IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
822	IRREGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1715	325	2040	

ABBAS ABAD ,1/50000 SHEET, ANOMALY NO:A14

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Basaltic Cu	80	2.80
Sn-polymetallic-Viens	3	2.70
Epithermal Mn	63	0.30
Volcanic-Hosted Magnetite	88	0.00
Skarn-Fe	10	-0.10

ABBAS ABAD 14-1Y

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1176	Basaltic Cu	150	0	150	YES L
837	Cu	60	75	135	YES L
490	POROPLITIC ALTERATION	100	10	110	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
150	LIMESTONE	15	60	75	YES R
74	VOLCANIC MAFIC BODY	60	5	65	YES R
77	BASALT	60	5	65	YES R
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	YES L
226	BRECCIA	45	5	50	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
93	TUFF	30	5	35	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
601	ZEOLITE	15	0	15	YES L
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
705	AMYGDALOIDAL	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
719	OPHITIC	15	0	15	YES L
748	CAVITY FILLING	15	0	15	YES L
	Total	780	220	1000	

ABBAS ABAD 14-1ND

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
804	FLOW TOP BRECCIA	30	30	60	nd L
829	Ag	30	30	60	nd L
886	Zn	30	10	40	nd L
1072	PYRITE	30	10	40	nd L
	Total	120	80	200	

ABBAS ABAD 14-1N

###	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1179	Volcanogenic-Mn	150	0	150	L
1201	Sediment Hosted Cu	150	0	150	L
1044	NATIVES COPPER	60	75	135	L
1047	NATIVES SILVER	30	75	105	L
232	PROTZOIC	100	0	100	R
244	TRIASSIC	100	0	100	R
245	JURASSIC	100	0	100	R
946	CHALCOCITE	45	30	75	L
140	RED BED	45	5	50	R
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	R
928	BORNITE	30	10	40	L
143	TUFACEOUS SANDSTONE	30	5	35	R
833	B	15	5	20	L
836	Co	15	5	20	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
269	CONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
271	INTRACONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
542	BUDDINGTONITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
563	GREISENIZATION	15	0	15	L
571	MICA	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
	Total	1090	235	1325	

ABBAS ABAD 14-2Y

####	Sn-polymetallic-Viens	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
88	RHYOLITE	75	75	150	YES R
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
870	Sb	30	30	60	YES L
95	TUFF-BRECCIA	45	10	55	YES R
834	Bi	45	10	55	YES L
1086	SCHEALITE	45	10	55	YES L
99	VOLCANIC BRECCIA	30	10	40	YES R
1029	MAGNETITE	30	10	40	YES L
77	BASALT	30	5	35	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
284	OROGENIC	15	0	15	YES R
317	CONTINENTAL PLATE MARGINE	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
344	OROGENIC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	YES L
547	CHLORITE	15	0	15	YES L
588	SERICITE	15	0	15	YES L
651	LIMONITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	715	235	950	

ABBAS ABAD 14-2N

####	Sn-polymetallic-Viens	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1165	Polymetallic-Replacement	150	0	150	L
1168	Porphyry-Sn	150	0	150	L
1169	Sn-polymetallic-Viens	150	0	150	L
869	Sn	60	75	135	L
943	CASSITERATE	60	75	135	L
1097	SPHALERITE	45	75	120	L
863	Pb	30	75	105	L
1077	PYRRHOTITE	30	75	105	L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	50	50	100	R
882	W	45	30	75	L
828	As	30	30	60	L
833	B	30	30	60	L
916	ARSENOPYRITE	30	30	60	L
926	BISMUTHINITE	30	30	60	L
996	GALENA	30	30	60	L
1045	NATIVES GOLD	30	30	60	L
1129	WOLFRAMITE	30	30	60	L
98	IGNIMBRITE	45	10	55	R
914	ARGENTITE	30	10	40	L
1038	MOLYBDENITE	30	10	40	L
164	CHERT	30	5	35	R
212	SLATE	30	5	35	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	R
379	X=IGNEOUS ROCK Y=CLASTIC SED.+	15	0	15	L
596	TOURMALINE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
	Total	1250	705	1955	

ABBAS ABAD 14-2ND

####	Sn-polymetallic-Viens	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
829	Ag	30	75	105	nd L
886	Zn	30	75	105	nd L
1072	PYRITE	30	75	105	nd L
845	F	15	5	20	nd L
	Total	105	230	335	

ABBAS ABAD 14-3Y

####	Epithermal Mn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
247	TERTIARY	100	10	110	YES R
93	TUFF	60	45	105	YES R
853	Mn	30	75	105	YES L
921	BARITE	30	75	105	YES L
1131	ZEOLITE	30	75	105	YES L
99	VOLCANIC BRECCIA	60	10	70	YES R
88	RHYOLITE	45	10	55	YES R
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
100	AGGLOMERATE	30	5	35	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
364	SUBAREAL MAGMATISM	15	0	15	YES R
396	PRIFERAL EXTRUSIVE	15	0	15	YES L
398	PRIFERAL SUBVOLCANIC	15	0	15	YES L
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
429	NEAR SURFACE FRACTURES	15	0	15	YES L
651	LIMONITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	605	330	935	

ABBAS ABAD 14-3ND

####	Epithermal Mn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
844	Fe	30	75	105	nd L
862	P	45	30	75	nd L
	Total	75	105	180	

ABBAS ABAD 14-3N

####	Epithermal Mn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1187	Epithermal Mn	150	0	150	L
1031	MANGANOCALSITE	60	75	135	L
1080	RHODOCHROSITE	60	75	135	L
500	KAOLINITIC	100	10	110	L
1181	Hot Spring Au-Ag	100	10	110	L
1182	Creed Epithermal Veins	100	10	110	L
1183	Comstock Epithermal Veins	100	10	110	L
1184	Sado Epithermal Veins	100	10	110	L
1185	Epithermal Quartz-Alunite Au	100	10	110	L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
882	W	30	10	40	L
302	RING FRACTURE SYSTEM	15	0	15	R
303	DOMING RELATED RING FRACTURE S	15	0	15	R
304	CALDERA RELATED RING FRACTURE	15	0	15	R
394	CENTRAL SUBAERIAL RHYOLITIC	15	0	15	L
553	KAOLINITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
555	SMECTITE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
650	GOETHITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
655	Mn-OXIDES STAINS	15	0	15	L
657	PYROLUSITE STAINS	15	0	15	L
679	PYROLUSITE	15	0	15	L
680	PSILOMELANE	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
756	NODULAR	15	0	15	L
759	KIDNEY FORM	15	0	15	L
789	STRING	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
794	COARSE GRAINED DESIMINATED	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
	Total	1255	245	1500	

ABBAS ABAD 14-4Y

####	Volcanic-Hosted Magnetite	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
87	FELSIC VOLCANIC BODY	75	45	120	YES R
74	VOLCANIC MAFIC BODY	60	60	120	YES R
1029	MAGNETITE	60	0	60	YES L
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
834	Bi	30	10	40	YES L
837	Cu	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
317	CONTINENTAL PLATE MARGINE	15	0	15	YES R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	YES R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	YES R
341	ARC RELATED	15	0	15	YES R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	YES R
541	BIOTITE	15	0	15	YES L
705	AMYGDALOIDAL	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	430	150	580	

ABBAS ABAD 14-4N

####	Volcanic-Hosted Magnetite	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1189	Volcanic-Hosted Magnetite	150	0	150	L
1214	Oolitic Ironstone	150	0	150	L
475	SKARNIZATION METASOMATIC PROCE	100	10	110	L
836	Co	30	75	105	L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
478	TOURMALINIZATION REPLACEMENT P	30	10	40	L
832	Ba	30	10	40	L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	30	5	35	R
913	APATITE	30	0	30	L
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	R
355	MORE EVOLVED SHALLOW SEATED IN	15	0	15	R
381	X=SUBVOLCANIC PLUTONS Y=CLASTI	15	0	15	L
449	CONTINENTAL SEDIMENTARY ENVIRO	15	0	15	L
525	ACTINOLITE	15	0	15	L
528	ALBITE	15	0	15	L
529	K-FELDSPAR	15	0	15	L
530	MICROCLINE	15	0	15	L
558	DIOPSIDE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
751	AMYGDULE FILLINGS	15	0	15	L
760	GRAIN	15	0	15	L
794	COARSE GRAINED DESIMINATED	15	0	15	L
796	MASSIVE	15	0	15	L
809	CONCORDANT LAYERED	15	0	15	L
810	DISCORDANT LAYERED	15	0	15	L
	Total	830	135	965	

ABBAS ABAD 14-4ND

####	Volcanic-Hosted Magnetite	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
844	Fe	60	75	135	nd L
862	P	60	75	135	nd L
889	MAGNETIC-HIGH	100	10	110	nd L
881	V	60	30	90	nd L
845	F	30	10	40	nd L
	Total	310	200	510	

MEYANDASHT ,1/50000 SHEET ,ANOMALY NO:A16

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Basaltic Cu	95	11.40
Silica Carbonate Hg	8	4.00
Sediment Hosted Cu	70	3.90
Skarn-Fe	5	3.60
Besshi-Massive Sulfide	18	2.50

MEYANDASHT 16-1Y

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1176	Basaltic Cu	150	0	150	YES L
837	Cu	60	75	135	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
150	LIMESTONE	15	60	75	YES R
74	VOLCANIC MAFIC BODY	60	5	65	YES R
77	BASALT	60	5	65	YES R
829	Ag	30	30	60	YES L
226	BRECCIA	45	5	50	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	YES R
886	Zn	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
93	TUFF	30	5	35	YES R
143	TUFACEOUS SANDSTONE	30	5	35	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
705	AMYGDALOIDAL	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
719	OPHITIC	15	0	15	YES L
	Total	750	260	1010	

MEYANDASHT 16-1ND

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1044	NATIVES COPPER	60	75	135	nd L
490	POROPLITIC ALTERATION	100	10	110	nd L
1047	NATIVES SILVER	30	75	105	nd L
804	FLOW TOP BRECCIA	30	30	60	nd L
140	RED BED	45	5	50	nd R
833	B	15	5	20	nd L
836	Co	15	5	20	nd L
	Total	295	205	500	

MEYANDASHT 16-1N

####	Basaltic Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1179	Volcanogenic-Mn	150	0	150	L
1201	Sediment Hosted Cu	150	0	150	L
232	PROTROZOIC	100	0	100	R
244	TRIASSIC	100	0	100	R
245	JURASSIC	100	0	100	R
946	CHALCOCITE	45	30	75	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
928	BORNITE	30	10	40	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
269	CONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
271	INTRACONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
542	BUDDINGTONITE	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
563	GREISENIZATION	15	0	15	L
571	MICA	15	0	15	L
601	ZEOLITE	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
652	HEMATITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
748	CAVITY FILLING	15	0	15	L
	Total	945	70	1015	

MEYANDASHT 16-2Y

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
516	SILICIFICATION PROCESSES	400	10	410	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	25	25	50	YES R
837	Cu	30	10	40	YES L
886	Zn	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
279	COMPRESSSIONAL REGIME	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
	Total	675	130	805	

MEYANDASHT 16-2ND

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
847	Hg	60	75	135	nd L
833	B	30	10	40	nd L
	Total	90	85	175	

MEYANDASHT 16-2N

####	Silica Carbonate Hg	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1193	Silica Carbonate Hg	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
1046	NATIVES MERCURY	75	75	150	L
959	CINNABAR	60	75	135	L
206	SERPENTINITE	60	60	120	R
870	Sb	45	30	75	L
1103	STIBNITE	45	30	75	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
996	GALENA	30	30	60	L
1097	SPHALERITE	30	30	60	L
132	SILTSTONE	45	10	55	R
137	GRAYWACKE	45	10	55	R
3	MAFIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
928	BORNITE	30	10	40	L
293	TRUST FAULT	30	0	30	R
294	SUBDUCTION RELATED TRUST FAULT	30	0	30	R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	R
337	OCEANIC-CONTINENTAL OBDUCTION	15	0	15	R
427	TRUST FAULT STRUCTURE	15	0	15	L
431	DEFORMED STRUCTURE	15	0	15	L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
437	REGIONAL METAMORPHISM	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
584	QUARTZ	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
	Total	1060	415	1475	

MEYANDASHT 16-3Y

####	Sediment Hosted Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1176	Basaltic Cu	150	0	150	YES L
837	Cu	60	75	135	YES L
136	SANDSTONE	45	75	120	YES R
829	Ag	45	75	120	YES L
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	50	50	100	YES R
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
124	SHALE	45	10	55	YES R
886	Zn	30	10	40	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
	Total	485	325	810	

MEYANDASHT 16-3N

####	Sediment Hosted Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1201	Sediment Hosted Cu	150	0	150	L
1202	Sandstone U	150	0	150	L
1208	Kipushi Cu-Pb-Zn	150	0	150	L
232	PROTROZOIC	100	0	100	R
233	PHANEROZOIC	100	0	100	R
946	CHALCOCITE	60	30	90	L
928	BORNITE	45	30	75	L
801	STRATIFORM	30	30	60	L
129	GREEN SHALE	45	5	50	R
854	Mo	30	10	40	L
863	Pb	30	10	40	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
269	CONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
271	INTRACONTINENTAL RIFT SYSTEM	15	0	15	R
275	FAILED RIFT SYSTEM	15	0	15	R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
322	PASSIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
439	EPICONTINENTAL SEDIMENTARY ENV	15	0	15	L
606	SURFACE AND NEAR SURFACE REDUC	15	0	15	L
617	REDUCING LEACHING	15	0	15	L
620	WEATHERING PRODUCTS EXIST	15	0	15	L
661	SUPERGENE ENRICHMENT MINERALS	15	0	15	L
676	CHALCOCITE	15	0	15	L
733	VERY FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
736	COARSE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
785	COLLOFORM	15	0	15	L
	Total	1175	115	1290	

MEYANDASHT 16-3ND

####	Sediment Hosted Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
140	RED BED	75	75	150	nd R
839	C (Organic)	75	75	150	nd L
880	U	30	30	60	nd L
1047	NATIVES SILVER	30	30	60	nd L
881	V	30	15	45	nd L
836	Co	15	5	20	nd L
848	Ga	15	5	20	nd L
	Total	270	235	505	

MEYANDASHT 16-4Y

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
886	Zn	60	75	135	YES L
1029	MAGNETITE	60	75	135	YES L
837	Cu	30	30	60	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	225	210	435	

MEYANDASHT 16-4N

####	Skarn-Fe	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1163	Skarn-Fe	150	0	150	L
147	CARBONATE ROCKS	75	75	150	R
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	45	120	R
475	SKARNIZATION METASOMATIC PROCE	100	10	110	L
830	Au	30	75	105	L
889	MAGNETIC-HIGH	25	50	75	L
947	CHALCOPYRITE	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	30	60	L
5	INTERMEDIATE PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
107	DIABASE	30	5	35	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
270	MARGINAL CONTINENTAL RIFT SYST	15	0	15	R
283	UPLIFT	15	0	15	R
284	OROGENIC	15	0	15	R
317	CONTINENTAL PLATE MARGINE	15	0	15	R
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
326	OCEANIC PLATE MARGINE	15	0	15	R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
331	CONTINENTAL DIVERGENT BOUNDARY	15	0	15	R
334	OCEANIC-OCEANIC SUBDUCTION	15	0	15	R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	R
380	X=FELSIC PLUTON Y=MEUGEOSYNCLI	15	0	15	L
385	X=SMALL IGNEUOS INTRUSIVE Y=MI	15	0	15	L
558	DIOPSIDE	15	0	15	L
564	GROSSULAR	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
630	MAGNETITE IN RESIDUAL SOIL	15	0	15	L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	L
725	GRANOBLASTIC	15	0	15	L
730	HORNFELSIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	985	370	1355	

MEYANDASHT 16-4ND

####	Volcanic-Hosted Magnetite	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
844	Fe	60	75	135	nd L
862	P	60	75	135	nd L
889	MAGNETIC-HIGH	100	10	110	nd L
881	V	60	30	90	nd L
845	F	30	10	40	nd L
	Total	310	200	510	

MEYANDASHT 16-5Y

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
837	Cu	45	75	120	YES L
886	Zn	45	75	120	YES L
1072	PYRITE	45	75	120	YES L
829	Ag	30	75	105	YES L
93	TUFF	75	10	85	YES R
136	SANDSTONE	75	5	80	YES R
124	SHALE	60	5	65	YES R
1029	MAGNETITE	30	30	60	YES L
226	BRECCIA	45	5	50	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
	Total	545	405	950	

MEYANDASHT 16-5ND

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
836	Co	30	30	60	nd L
140	RED BED	45	5	50	nd R
835	Cr	30	10	40	nd L
855	Ni	30	10	40	nd L
	Total	135	55	190	

MEYANDASHT 16-5N

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1178	Besshi-Massive Sulfide	150	0	150	L
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	L
1097	SPHALERITE	45	75	120	L
514	CHLORITIZATION	100	10	110	L
233	PHANEROZOIC	100	0	100	R
1077	PYRRHOTITE	45	30	75	L
830	Au	30	30	60	L
1115	TETRAHDERITE	45	10	55	L
164	CHERT	45	5	50	R
928	BORNITE	30	10	40	L
996	GALENA	30	10	40	L
963	COBALTITE	30	5	35	L
1038	MOLYBDENITE	30	5	35	L
1101	STANNITE	30	5	35	L
431	DEFORMED STRUCTURE	30	0	30	L
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
273	MARGINAL OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
315	RIFTED BASIN (RIDGE)	15	0	15	R
332	OCEANIC DIVERGENT BOUNDARY-RIF	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	R
418	GEOHERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
544	CARBONATES	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
622	Fe-RICH GOSSAN	15	0	15	L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
750	BRECCIA FILLINGS	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
	Total	1115	270	1385	

فرمهای شناسنامه‌ای

مناطق آنومالی

(جداول ۸-۲)

Geochemical Anomaly Samples:	Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI	1/P/N
	59	Cr(1)	1400	S.LIM-SS-VOLACD-VOLSAT	6.09	14.9
	59	Ti(1)	4800	S.LIM-SS-VOLACD-VOLSAT	7.16	14.9
	60	Cr(2)	1450	SS-VOLACD-VOLCLS-VOLSAT	4.39	1.93
	61	As(1)	37.03	SS-VOLCLS-VOLSAT	6.28	14.29

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	AA No.	AA61H	AA61M	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magnetite	1346.15	1903.65							
Hematite	390.56	552.30							
Ilmenite	0.00	0.01							
Chromite	0.00	0.00							
Garnet	0.00	0.00							
Pyroxene	74.25	315.00							
Amphibole	74.25	0.01							
Biotite	0.00	0.00							
Tourmaline	0.00	0.00							
Pyrite oxide	12.38	175.00							
Scheelite	0.00	0.00							
Zircon	0.00	65.63							
Apatite	74.25	65.63							
Rutile	30.94	35.00							
Chaicalopyrite	16.50	23.33							
Barite	0.00	0.00							
Anatase	0.00	78.75							
Sphene	7.22	0.01							
Andalusite	0.00	0.01							
Celestite	0.00	0.88							
Epidote	606.35	980.00							
Leucosene	0.62	0.00							
Sillimanite	0.00	0.00							
Titanomagnetite	0.00	0.00							
Smithsonite	0.00	0.00							
Malachite	0.00	0.00							
Staurolite	0.00	0.00							
Clivage	128.70	0.00							
Malrite	0.00	0.00							
Spruel	259.88	0.01							
Opinrent	0.00	0.00							
Kyanite	0.00	0.00							
Corundum	0.00	0.00							
Azortite	0.00	0.00							
Diopiaz	0.00	0.00							
Altered minerals	346.50	490.00							
Light minerals	37.13	11.67							
Uhm	0.00	0.00							
Calcite	5.59	0.00							

Airborne Geoph. :

Shallow Magnetic Bodies:

Geoph. Faults:

Attrition: wgl: Silicification Propylite Argilic Oz. Carbonate Listv. Chloritization Potassic

Fault: Fracture: Limonite Hematite Goethite Siderite Grauzen Sencelization Phlic

Weathering : Gossan :

Other:

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	No.	AA61A	AA61M	No.	No.	No.	No.	No.
Au (ppb)	1.7		1					
As (ppm)	22.4							
Sb (ppm)	0.5							
Bi (ppm)	0.23							
Hg (ppm)	0.05							
W (ppm)	0							
Mo (ppm)	0							
Cu (ppm)	13							
Pb (ppm)	3.9							
Ag (ppm)	0							
Zn (ppm)	59							

XRD Samples Taken From Anomaly Area :

Sample NO	Description
AA 61 A	Calcite + Quartz + (Na,K) Feldspar + Clay Minerals + Hematite (Minor)

Observed Rock Types, Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Mega Propylitic Andesite Andesite With Malachite Filling Aplite

Limestone Granodirite Diorite

Malachite Cupper Silicates Sibirite Cinnabar Green Amphib

Silic Opal Calcisodny Jasp Carbon

Quartz Carbonate Carbonate Fillings Silic vein Malachite

Geochemical Anomaly Samples:			
Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT
127	Cr(1)	2400	ULT
128	Cr(1)	1800	ULT
134	Cr(2)	960	O
134	Ni(2)	700	SS-ULT-VOLCLCS
135	Ni(1)	510	SS-ULT-VOLCLCS
			ULT-VOLCLCS
			ULT-VOLCLCS
			ULT-VOLCLCS

Geochemical Anomaly Samples:			
Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT
127	Cr(1)	2400	ULT
128	Cr(1)	1800	ULT
134	Cr(2)	960	O
134	Ni(2)	700	SS-ULT-VOLCLCS
135	Ni(1)	510	SS-ULT-VOLCLCS
			ULT-VOLCLCS
			ULT-VOLCLCS
			ULT-VOLCLCS

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	AA-127H	AA-128H	AA-134OH	AA-134H	AA-135H	AA-136H	AA-136H	No.
Magnetite	671.33	1212.12	2348.27	1692.13	828.80	2578.49	900.04	
Hematite	22.09	79.78	368.20	641.60	115.72	900.04	900.04	
Ilmenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Chromite	0.00	0.00	0.00	18.40	0.00	0.00	0.00	
Garnet	0.00	0.00	0.01	0.01	8.80	0.01	0.00	
Pyroxene	52.20	45.50	210.00	480.00	198.00	128.33	0.00	
Amphibole	30.60	22.75	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00	
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tourmaline	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pyrite oxide	0.00	37.92	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	
Scheelite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Zircon	2.70	4.88	75.00	45.00	9.00	70.00	70.00	
Apatite	0.01	3.25	40.00	40.00	24.00	70.00	70.00	
Rutile	2.40	4.33	26.67	40.00	16.00	46.67	46.67	
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Barite	13.50	34.13	75.00	30.00	63.00	52.50	0.00	
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	
Sphene	0.01	0.01	1.17	0.00	7.00	0.01	0.01	
Andalusite	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Coesite	2.40	4.33	0.01	40.00	0.00	0.00	0.00	
Epidote	44.10	79.63	735.00	1120.00	616.00	1646.94	1646.94	
Bucroxene	0.00	0.00	0.00	10.00	0.01	11.67	0.00	
Sillimanite	1.80	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Titanomagnetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Smithsonite	0.00	0.01	0.00	0.00	16.00	0.00	0.00	
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Staurolite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Clivage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Malrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Spiral	44.10	79.63	0.00	280.00	0.00	0.00	0.00	
Opimant	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Kyanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Corundum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Azomite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Dioptaz	95.40	237.25	540.00	650.00	480.00	856.67	856.67	
Unidentified Minerals	15.90	2.12	13.33	26.67	100.00	23.33	0.00	
Others	5.90	1.00	0.00	0.00	363.00	0.00	0.00	
Calcite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Weathering : Gossan :			
Variables	No.	No.	No.
Au (ppb)			
As (ppm)			
Sb (ppm)			
Bi (ppm)			
Hg (ppm)			
W (ppm)			
Mo (ppm)			
Cu (ppm)			
Pb (ppm)			
Ag (ppm)			
Zn (ppm)			

Observed Rock Types, Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock types		Minerals	
Mega Porphyric Andesite	Andesite With Malachite Filling	Malachite	Copper Silicates
Limestone	Granodiorite	Sillinite	Opal
		Silic	Calcedony
			Jasp
			Fillings
Quartz Carbonate	Carbonate	Silic vein	Malachite

Alteration : Silicification Propylitic Argillic Oz Carbonate Listv Chloritization
 Fault: Fracture: Limonite Hematite Goethite Siderite Galzarn Sanchization

Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No	Anomaly	Raw Data	USRT	EL	1/PPM
26	Ni(1)	440	VOL.CLS	7.52	14.9
31	Ni(1)	420	VOL.CLS	7.18	14.9
32	Ni(1)	225	VOL.CLS	3.85	11.93
33	Ag(1)	0.25	VOL.CLS	2.73	14.9

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Fault:

Alteration: vgl. Silicification Propylitic Argillic Oz Carbonate LstV Chloritization Potassic

Fault: Fracture: Hematite Goethite Siderite Grazen Saponification Phlic

Weathering: Gossan: Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	AA-26-H	AA-31-H	AA-32-H	AA-33-H	AA-200-H	No.	No.	No.	No.
Magnetite	1724.94	2103.08	1864.80	1491.84	1699.79				
Hematite	908.23	406.77	173.58	615.42	701.21				
Ilmenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Chromite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Garnet	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00				
Pyroxene	129.50	232.00	594.00	234.00	133.31				
Amphibole	129.50	116.00	99.00	0.01	133.31				
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Tourmaline	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Pyrite oxide	216.83	0.00	0.00	0.00	0.00				
Scheelite	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01				
Zircon	1.39	14.50	13.50	54.00	61.53				
Apatite	0.93	0.01	36.00	63.00	61.53				
Rutile	0.49	12.89	24.00	24.00	13.67				
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Barite	1.11	43.50	94.50	54.00	61.53				
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Sphene	0.22	0.01	0.00	0.00	0.00				
Andalusite	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00				
Celsite	0.00	12.89	12.00	0.00	0.00				
Epidote	1057.58	609.00	1155.00	1501.50	1710.80				
Leucosxene	0.01	0.00	0.00	9.00	0.00				
Sillimanite	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00				
Titanomagnesite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Smithsonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Staurolite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Clinochiste	224.47	0.00	0.00	0.00	0.00				
Marble	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Smaragd	151.08	541.33	11.55	0.00	155.53				
Opimient	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Kyanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Corundum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Azortite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Dioptaz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Altered minerals	573.69	947.33	576.00	654.00	646.04				
Light minerals	37.12	45.11	18.00	12.00	34.18				
Calcite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Calcite	0.167117	0.00	0.00	0.00	0.00				

Weathering Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Au (ppb)						
As (ppm)						
Sb (ppm)						
Bi (ppm)						
Hg (ppm)						
W (ppm)						
Mo (ppm)						
Cu (ppm)						
Pb (ppm)						
Ag (ppm)						
Zn (ppm)						

Observed Rock Types, Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Mega Porphyritic Andesite Andesite With Malachite Filling Actite

Limestone Limestone Grandofrite Chlorite

Minerals

Malachite Cupper Silicates Sillbite Cinnabar Green Azulite

Silic Opal Calcledony Jasp Carbon

Fillings

Quartz Carbonate Carbonate Silic vein Malachite

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI	1/PN
1	Hg(1)	1.44	VOLSAT	28.8	14.9
1	Mn(1)	5700	VOLSAT	B.9	14.9
1	Sh(1)	342	VOLSAT	633.33	14.9
1	W(1)	0.7	VOLSAT	1.4	14.9
2	Hg(2)	0.516	SILM-SS-VOLACD-VOLSAT	10.32	14.9

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	No.	AA-1-H	AA-1B-H	AA-2A-DH	AA-2A-H	AA-2B-H	AA-2C-H	AA-3-1H	AA-3-2-H
Magnetite	2145.95	2081.12	3877.75	1535.35	2508.31	3543.12	1437.45	2888.99	
Hematite	665.84	652.24	207.24	533.36	189.97	1720.42	906.23	133.25	
Ilmenite	0.00	0.00	543.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Chromite	0.00	0.01	0.00	155.48	332.27	228.08	19.86	466.13	
Garnet	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pyroxene	189.88	148.80	118.20	202.80	108.35	97.20	129.50	76.00	
Amphibole	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Biotite	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tourmaline	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Pyrite oxide	0.00	0.00	19.70	0.00	0.00	16.20	0.00	12.67	
Sphalerite	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Zircon	38.84	11.16	70.92	1.87	88.65	48.60	152.53	99.75	
Apatite	60.42	66.96	118.20	0.47	98.50	129.60	27.75	76.00	
Rutile	11.51	19.84	1.58	0.00	1.31	14.40	12.33	1.27	
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Barite	12.95	55.80	17.73	1.64	29.55	0.00	0.00	14.25	
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sphenne	10.07	0.01	13.79	0.00	11.49	12.60	10.79	11.08	
Andalusite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Celadonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Epitote	896.16	694.40	1103.20	183.00	1399.49	1134.00	906.50	532.00	
Leucocoxene	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	9.25	0.00	
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Titanomagapelite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Smithsonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	
Staurolite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	91.20	
Olivine	658.24	0.00	1434.16	351.52	751.23	1010.88	673.40	0.00	
Marinite	16.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	223.60	383.68	
Spirnel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	151.08	6.00	
Opment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Kyanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Corundum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Androsz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Diopside	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Aluminde minerals	267.55	222.90	14.80	248.31	197.00	118.80	444.00	655.50	
Light minerals	63.29	4.96	15.26	243.01	17.00	16.80	37.00	12.67	
Olivin	10.44	0.00	13.00	11.92	16.80	16.80	8.36	8.36	
Calcite	7.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.36	0.00	

Autozone Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Attrition: wegl. O

Silicification Propylitic Argillic Oz Carbonate Lstiv. Chloritization Potassic

Fault: Fracture: Hematite Goethite Siderite Garnet Sericitization Pihlic

Weathering: Gossan: Other:

Mineralized Samples Taken From Anomaly Area :

Variables	No.	AA1A2	AA1M1	AA1M2	AA1M3	AA1M4	AA3P1
Au (ppb)	2.7	1.1	2.4	3.4	2.1	3.6	
As (ppm)	11	5.84	10.4	12	6.2	21.6	
Sb (ppm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Hg (ppm)	0.1	0.1	0.1	0.14	0.1	0.1	
W (ppm)	0.05	0.05	0.05	0.061	0.05	0.05	
Mo (ppm)	0.5	0.5	1	1.97	1.4	0	
Cu (ppm)	1.44	2.81	2.81	3.07	2.13	0	
Pb (ppm)	80	46	96	82	56	1924	
Ag (ppm)	11	17	24.5	22.5	32	87	
Zn (ppm)	0.11	0.096	0.15	0.17	0.11	0	
	74	70	105	123	142	30	

XRD Samples Taken From Anomaly Area :

Sample NO AA 1 A3

Quartz + (Na,K) Feldspar + Calcite + Clay Minerals + Hematite

Observed Rock Types, Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Types

Mega Porphyritic Andesite Andesite With Malachite Filling Aplite

Limestone Faulty breccia Granodiorite Diorite

Minerals

Malachite Cupper Silicates Sillinite Cinnabar Green Augite

Sillic Opal Calcetony Jasp Carbon

Quartz Carbonate Carbonate Fillings Silic vein Malachite

Sample No	Anomaly	Raw Data	USRT	EI	1/PPN
3	Hg(1)	0.446	SLIM	8.9	14.9
3	Mn(1)	6400	SLIM	10.41	14.9
3	Mg(1)	2.08	SLIM	3.82	14.9
3	Sk(1)	86.75	SLIM	173.5	14.9
4	Hg(1)	1.05	SLIM-SS-VOLACD-VOLSAT	21	14.9

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:
 Alteration : Silicification Propylitic Argillic OR Carbonate Livy Chloritization
 Fault: Fracture: Limonite Hematite Goethite Siderite Grazen Serchitzation
 Weathering : Gossan : Other :

Heavy Mineral	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magpetite	AA-4-H	2610.72							
Hematite		405.02							
Ilmenite		0.00							
Chromite		177.10							
Garnet		0.00							
Pyroxene		115.50							
Amphibole		115.50							
Biotite		0.00							
Tourmaline		0.00							
Pyrite oxide		0.00							
Scheelite		63.00							
Zircon		115.50							
Apatite		0.01							
Rutile		0.00							
CharcoPyrite		47.25							
Anatase		0.00							
Sphene		0.00							
Andalusite		0.00							
Celestite		1078.00							
Epidote		0.00							
Leucosene		0.00							
Sillimanite		0.00							
Titanomagnetite		0.00							
Smithsonite		0.00							
Malachite		0.00							
Staurolite		0.00							
Oligiste		1401.40							
Mantite		0.00							
Sphenel		0.00							
Opilment		0.00							
Kyanite		0.00							
Corundum		0.00							
Azornite		0.00							
Diopraz minerals		91.00							
Light minerals		0.00							
Olivin		127.05							
Calcite		0.00							

Mineralized Samples, Taken from Anomol Area :	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Variables	AA1TM5	AA1TM6	AA1TM7	AA1TM8	AA1TM9	
Au (ppb)	1.3	1.2	2.1		1.1	
As (ppm)	4.06	4.67	8.97	12.2	13.6	
Sb (ppm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.66	
Bi (ppm)	0.1	0.1	0.1	0.22	0.1	
Hg (ppm)	0.05	0.05	1.26	0.056	0.05	
W (ppm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Mo (ppm)	0.55	1.18	4	1.14	1.97	
Cu (ppm)	23903	225	19239	230	44	
Pb (ppm)	9.5	17.5	10.5	19.5	17.5	
Ag (ppm)	6.5	0.15	5.6	0.13	0.092	
Zn (ppm)	76	100	52	58	130	

Geochemical Anomal Samples:

Sample No	Anomaly	Raw Data	USRT	EI	1/PPM
4	SP(1)	222	SLIM-SS-VOLACD-VOLSAT	42.65	14.9

Alteration : Silification Propylitic Argillic Oz/Carbonate Listv. Chloritization

Fault: Fracture: Limonite Hematite Goethite Siderite Garnet Serrulization

Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Weathering : Gossan : Other :

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magnetite									
Hematite									
Ilmenite									
Chromite									
Garnet									
Pyroxene									
Amphibole									
Biotite									
Tourmaline									
Pyrite oxide									
Scheelite									
Zircon									
Apatite									
Fluile									
Chalcopyrite									
Barite									
Anatase									
Sphene									
Andalusite									
Celestite									
Epidote									
Leucocoxene									
Sillimanite									
Titanomagnetite									
Smithsonite									
Malachite									
Staurolite									
Oligiste									
Muscovite									
Spinel									
Orpiment									
Kyanite									
Corundum									
Almandine									
Diopside									
Altered minerals									
Light minerals									
Olivin									
Calcite									

Mineralized Samples Taken from Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.	No.
Au (ppb)	AA3A1	AA3A2			
Ag (ppm)	1	1.3			
As (ppm)	6.51	11.9			
Sb (ppm)	0.5	0.5			
Bi (ppm)	0.11	0.1			
Hg (ppm)	0.05	0.05			
W (ppm)	0.79	0.5			
Mn (ppm)	2.05	2.32			
Cu (ppm)	82	240			
Pb (ppm)	11.5	8.7			
Ag (ppm)	0.11	0.078			
Zn (ppm)	84	64			

Geochemical Anomal Samples:		USRT		EI		1/4PN	
Sample No.	Anomaly	Raw Data					
551	Au(1)	0.018	METFEL-METSCH-ULT	45		14.9	

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
	AG-380-DH	AG-380-H	AG-551-H				
Magnetite	2199.08	1053.61	1597.17				
Hematite	383.80	441.54	454.11				
Ilmenite	0.00	0.00	0.00				
Chromite	0.00	0.00	19.86				
Garnet	728.67	251.83	345.33				
Pyroxene	109.45	62.86	259.00				
Amphibole	0.01	62.96	129.50				
Biotite	0.00	0.00	0.00				
Tourmaline	0.00	0.00	0.00				
Pyrite oxide	0.00	104.93	21.58				
Scheelite	0.00	0.00	0.00				
Zircon	59.70	1.02	55.50				
Apatite	39.80	0.39	92.50				
Rutile	86.33	0.52	24.67				
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00				
Barite	29.85	0.15	41.63				
Anatase	0.00	0.01	0.00				
Sphene	23.22	0.11	10.79				
Andalusite	0.00	0.00	0.00				
Celadite	0.00	0.00	0.00				
Epidote	766.15	440.70	1208.67				
Leucocene	9.95	0.01	0.00				
Sillimanite	0.00	0.00	0.00				
Titanomagphite	0.00	0.00	0.00				
Smithsonite	0.00	0.00	0.00				
Malachite	0.00	0.00	0.00				
Staurolite	0.00	0.00	0.00				
Clngiste	0.00	108.13	0.00				
Martite	0.00	0.00	447.21				
Spinel	0.00	7.35	0.00				
Orpiment	0.01	0.00	0.00				
Kyanite	0.00	0.00	0.00				
Corundum	0.00	0.00	0.00				
Acorite	0.00	0.00	0.00				
Light minerals	53.70	22.87	26.93				
Light minerals	13.27	22.66	0.62				
Clinn	481.58	0.00	142.45				
Calcite	0.00	0.00	0.00				

Autborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Alteration: Silicification Propylitic Argillic Oz Carbonate Lstiv. Chloritization Podasic

Fault: Fracture: Limonite Hematite Goethite Siderite Gartzen Sarcosization Phitic

Weathering: Gossan: Other:

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area:

Variables	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
	AG380M01	AG380M02	AG380M04	AG380M05	AG551M		
Au (ppb)	2.6	2.5	29	2.7	2.2		
As (ppm)	2.4	7.8	151	15.3	3.75		
Sb (ppm)	0.5	0.56	1.44	0.5	0.5		
Bi (ppm)	0.81	1.16	11.5	3.02	0.17		
Hg (ppm)	0.25	0.05	0.05	0.096	0.05		
W (ppm)	1.15	0.5	1.15	0.5	0.77		
Mo (ppm)	6.79	5.79	9.75	9.37	4.71		
Cu (ppm)	78	46	480	120	90		
Pb (ppm)	220	19	110	120	15		
Ag (ppm)	0.096	0.62	0.36	0.12	0.084		
Zn (ppm)	140	96	355	68	33		

XRD Samples Taken From Anomaly Area :
 Sample NO Description
 AG 380 B2 (Na,K) Feldspar + Quartz + Chlorite

Observed Rock Types, Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock types		Minerals		Fillings	
Mega Porphyritic Andesite	<input type="checkbox"/>	Andesite with Malachite Filling	<input type="checkbox"/>	Aslite	<input type="checkbox"/>
Limestone	<input type="checkbox"/>	Granodiorite	<input type="checkbox"/>	Diorite	<input type="checkbox"/>
Malachite	<input type="checkbox"/>	Cupper Silicates	<input type="checkbox"/>	Silbite	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	Silic	<input type="checkbox"/>	Opal	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Calcedony	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Jasp	<input type="checkbox"/>
Quartz Carbonate	<input type="checkbox"/>	Carbonate	<input type="checkbox"/>	Quartz vein	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Silic vein	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Malachite	<input type="checkbox"/>

Sample No	Anomaly	Raw Data	USRT	EI	T/P/N
274	Sk(1)	57.54	VOLCLS	115.08	14.9
274	Mc(1)	2.5	VOLCLS	4.81	14.9
274	Hg(2)	0.234	VOLCLS	4.68	14.9

Heavy Mineral Samples Taken From Anomalous Area :

Heavy Mineral	No.	AG-274 H	AG-555 H	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magnetite	901.93	629.89								
Hematite	366.34	639.62								
Biotite	0.00	0.00								
Chromite	0.00	0.00								
Garnet	0.00	0.00								
Pyroxene	313.41	121.60								
Amphibole	104.47	121.60								
Biotite	0.00	0.00								
Tourmaline	0.00	0.00								
Tyrite oxide	0.00	0.00								
Scheelite	0.00	68.40								
Zircon	0.00	68.40								
Apatite	0.00	0.00								
Rutile	0.00	20.27								
Chalcopyrite	0.00	0.00								
Barite	0.00	114.00								
Anatase	0.00	0.00								
Sphene	0.00	0.00								
Andalusite	0.00	0.00								
Celestite	0.00	0.00								
Epidote	1340.71	1560.53								
Leucocoxe	0.00	0.00								
Sillimanite	0.00	0.00								
Titanomagnete	0.00	0.00								
Smithsonite	0.00	0.00								
Malachite	0.00	0.00								
Stauradite	0.00	0.00								
Oligiste	0.00	0.01								
Marite	0.00	0.00								
Spiriel	0.00	0.00								
Opimant	0.00	0.00								
Kyanite	0.00	0.00								
Corundum	0.00	0.00								
Azortite	0.00	0.00								
Dioptaz	313.41	577.60								
Altered minerals	0.00	10.13								
Light minerals	0.00	0.00								
Calcite	0.00	0.00								

Athorne Geoph: Shallow Magnetite Bodies: Geoph. Faults:
 Attrition: wgt:O Silicification Propylite Argilic Qz Carbonate Listv Chloritization Potasic
 Fault: Fracture: Limonite Hematite Goethite Siderite Gatzert Serpichization Phlic

Weathering : Gossan : Other :

Mineralized Samples Taken from Anomalous Area :

Variables	No.	AG274H	AG555A	No.	No.	No.	No.	No.
Au (ppb)	3.3	2.1						
As (ppm)	1.11	3.93						
Sb (ppm)	0.5	0.5						
Bi (ppm)	0.15	0.1						
Hg (ppm)	0.05	0.05						
W (ppm)	0	0						
Mn (ppm)	0	0						
Cu (ppm)	21.5	40						
Pb (ppm)	2	9.8						
Ag (ppm)	0	0						
Zn (ppm)	68	70						

Observed Rock Types, Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Mega Porphyritic Andesite Andesite With Malachite Filling Aplite
 Limestone Granodiorite Diorite
 Minerals
 Malachite Cupper Silicates Sibirite Cinnabar Green Augite
 Sillic Opal Calcisodny Jasp Carbon
 Fillings
 Quartz Carbonate Carbonate Sillic vein Malachite

Manufactured & some parts in other sheets

Anomaly No: A9

Geochemical Anomaly Samples	Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	El	1/P/N
	272	Sb(1)	33.65	VOLCLS-VOLSAT	67.3	14.9
	272	Hg(2)	0.165	VOLCLS-VOLSAT	3.3	14.9
	533	Aur(1)	0.013	VOLCLS-VOLSAT	12.38	5.34

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area:

Heavy Mineral	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magnetite	AC-267H	AG-272H	AM-333H						
Hematite	2307.69	2037.96	1515.15						
Ilmenite	260.37	0.00	423.10						
Chromite	0.00	120.86	0.00						
Garnet	113.85	0.00	0.00						
Pyroxene	0.00	0.00	0.00						
Amphibole	148.50	462.86	160.88						
Biotite	74.25	0.00	80.44						
Tourmaline	0.00	0.00	0.00						
Pyrite oxide	0.00	12.86	0.00						
Scheelite	0.00	0.00	58.68						
Zinc	0.01	0.00	43.88						
Apatite	89.10	92.57	43.88						
Rutile	0.01	0.00	19.50						
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00						
Barite	11.14	69.43	10.97						
Anatase	0.00	0.00	0.00						
Sphene	8.66	0.00	0.00						
Andalusite	0.00	0.00	0.00						
Celsidite	0.00	0.00	0.00						
Epidote	866.25	990.00	938.44						
Leucosome	0.00	0.00	7.31						
Sillarsite	0.00	0.00	0.00						
Titanomagnesite	0.00	0.00	0.00						
Smithsonite	0.00	0.00	0.00						
Malachite	0.00	0.00	0.00						
Staurolite	0.00	0.00	0.00						
Oligoclase	0.00	0.00	0.00						
Marlite	0.00	0.00	0.00						
Spinel	0.00	0.00	0.00						
Orpiment	0.00	0.00	0.00						
Kyanite	0.00	0.00	0.00						
Coandrum	0.00	0.00	0.00						
Asurite	0.00	0.00	0.00						
Dioptaz	0.00	0.00	0.00						
Alienated minerals	30.44	7.01	585.75						
Light minerals	4.95	5.12	585.75						
Olivin	0.00	0.00	0.00						
Calcite	0.00	0.00	0.00						

Autome Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Attrition: wgt. Q Silicification Propylitic Argillic Oz Carbonate Listv. Chloritization Potassic

Fault: Fracture: Limonite Hematite Goethite Siderite Galzern Serpentinization Phlic

Weathering: Gossan: Other:

Mineralized Samples Taken From Anomaly Area:

Variables	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Au (ppb)	AC272P	AM533P1	AM533P2	AM533P3	AM533P4	AK267M	
Sb (ppm)	1.5	1	1.4	1	1.4	1.3	
Hg (ppm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Pb (ppm)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.18	0.1	
W (ppm)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
Mo (ppm)	0	0	0	0	0	0	
Cu (ppm)	0	0	0	0	0	0	
Pb (ppm)	11	76	43	7.6	3.9	7.1	
Ag (ppm)	2	2	0	0	0	0	
Zn (ppm)	41	98	49	72	0	22	

XRD Samples Taken From Anomaly Area:

Sample No.	Description
AM 533 P3	Calcite + Na-Feldspar + Analcime + Clay Minerals + Hematite

Observed Rock Types, Minerals And Fillings In Anomaly Checkings:

Rock Types	Minerals	Fillings
Mega Porphyritic Andesite	Andesite With Malachite Filling	
Limestone	Garnetite	
Malachite	Copper Silicates	Sibnite <input type="checkbox"/> Cinnabar <input type="checkbox"/> Green Augite <input type="checkbox"/>
Silic	Opal <input type="checkbox"/>	Calcedony <input type="checkbox"/> Jasp <input type="checkbox"/> Carbon <input type="checkbox"/>
Quartz Carbonate	Carbonate	Silic vein <input type="checkbox"/> Malachite <input type="checkbox"/>

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI	1/PN
548	Au(1)	0.0095	0	10.11	1.95
547	Au(1)	0.013	SLM-YOUC.S	18.84	14.9

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magnetite	AM546-DH	2834.50	AM546-H	2148.02	AM547-DH	1936.28	AM547-H	1657.60	AM550-LH	2962.60	AM550-H	1726.73	AM551-LH	2003.88
Hematite	599.64	420.93	542.16	749.02	231.44	549.67	557.02	852.12						
Ilmenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Chromite	0.00	245.41	0.00	16.38	202.40	160.23	0.01	14.90						
Garnet	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Pyroxene	228.00	240.08	721.50	106.80	66.00	104.50	0.00	97.20						
Amphibole	0.00	0.00	0.00	106.80	0.00	0.00	0.00	0.00						
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Tourmaline	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Pyrite oxide	0.01	0.01	17.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Scheelite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Zircon	34.20	54.56	35.68	106.80	45.00	71.25	64.38	1.94						
Apatite	91.20	36.38	95.14	53.40	30.00	67.00	42.92	0.97						
Rutile	30.40	9.70	0.00	11.87	16.00	12.67	11.45	0.22						
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00						
Barite	69.40	54.56	23.79	0.00	18.00	28.50	25.75	0.24						
Anatase	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Sphene	0.00	0.01	0.00	10.38	7.00	11.08	10.02	0.19						
Andalusite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Celestine	0.00	9.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Epidote	1197.00	1026.99	1082.25	872.20	1001.00	1341.08	1562.40	680.40						
Leucosene	0.00	0.00	0.00	8.90	0.00	0.00	0.00	0.16						
Sillimanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Titanomagpette	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Smithsonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Staurolite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Oliginase	0.00	0.00	0.00	370.24	0.00	0.00	0.00	505.44						
Malrite	0.00	0.00	0.00	184.41	0.00	0.00	0.00	0.00						
Spinel	0.00	0.00	0.00	124.60	0.00	0.00	0.00	113.40						
Opimant	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Kyanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Chondrum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Azoite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Dioptaz	980.40	1569.05	269.57	31.00	14.00	437.03	472.15	356.56						
Altered minerals	30.40	4.66	63.43	47.47	8.60	57.45	43.31	0.00						
Light minerals	0.00	8.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
Olivan	0.00	0.00	0.00	8.04	5.42	8.58	7.75	0.00						
Calcite	0.00	0.00	0.00											

Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Attrition: Silicification Propylitic Argillic Oz Carbonate Listv Chloritization Potassic

Fault: Fracture: Hematite Goethite Siderite Graisen Sericitization Phlic

Weathering: Gossan: Other:

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Au (ppb)	AM546M1	AM546M2	AM547M1	AM547M2	AM570M		
As (ppm)	2.2	1.3	2.2	57	1	2.33	
Sb (ppm)	6.14	0.5	24.1	1.31	0.5	0.11	
Hg (ppm)	0.13	0.25	0.22	0.05	0.27	0.05	
W (ppm)	0	0	1.15	0	0.5	0.05	
Mn (ppm)	14.5	25	1.43	3.78	62	3.78	
Pb (ppm)	3.3	4.5	0.1	0.11	5.9	0.11	
Ag (ppm)	0	0	0.1	100	47		

XRD Samples Taken From Anomaly Area :

Sample No	Description
AM 547 A	(Na,K)feldspar + Anatexite + Hematite

Observed Rock Types, Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Mega Porphyritic Andesite Andesite With Malachite Filling

Limestone Granodifrite

Minerals

Malachite Upper Silicates Sillimanite Cinnabar Green Angite

Silic Opal Calcadony Jasp Carbon

Quartz Carbonate Carbonate Fillings Silic vein Malachite

Aplite Diortie

Geochemical Anomaly Samples:		Raw Data		USRT		EI		T/PN	
Sample No.	Anomaly								

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magnetite	AM-576-H3	2362.08	1356.86	1818.18				
Hematite	AM-576-H4	732.89	746.32	336.48				
Ilmenite		0.00	0.00	98.67				
Chromite		160.23	0.00	0.00				
Garnet		13.93	0.00	0.00				
Pyroxene		104.50	319.24	193.05				
Amphibole		0.00	0.00	0.00				
Biotite		0.00	0.00	0.00				
Tourmaline		0.00	0.00	0.00				
Pyrite oxide		0.00	0.00	0.00				
Scheelite		0.00	0.00	0.00				
Zircon		57.00	73.67	35.10				
Apatite		66.50	49.11	46.80				
Rutile		12.67	21.83	7.80				
Chalcopyrite		0.00	0.00	0.00				
Barite		57.00	0.00	35.10				
Anatase		0.00	0.00	0.00				
Sphene		0.00	28.65	0.00				
Andalusite		0.00	0.00	0.00				
Celsite		0.00	0.00	7.80				
Epidote		1219.17	1365.65	750.75				
Leucosene		0.00	0.00	0.00				
Sillimanite		0.00	0.00	0.00				
Titanomagnetite		0.00	0.00	0.00				
Smithsonite		0.00	0.00	0.00				
Malachite		0.00	0.00	0.00				
Staurolite		0.00	0.00	0.00				
Oligiste		181.13	0.00	0.00				
Marite		0.00	0.00	0.00				
Spinel		0.00	0.00	0.00				
Orpiment		0.00	0.00	0.00				
Kyanite		0.00	0.00	0.00				
Corundum		0.00	0.00	0.00				
Zircon		0.00	0.00	0.00				
Dolomite		0.00	0.00	0.00				
Altered minerals		494.00	622.11	198.89				
Light minerals		6.33	16.37	3.90				
Olivin		11.50	0.00	7.08				
Calcite		0	0	0				

Alteration : Silicification

Alteration :	Silicification	Propylitic	Argillic	Ox Carbonate	Low	Chloritization
Fault:	Fracture:		Hematite	Goethite	Siderite	Grauzen
						Saricization

Weathering : Gossan :

Variables	No.	No.	No.	No.	No.
As (ppm)					
Sb (ppm)					
Bi (ppm)					
Hg (ppm)					
W (ppm)					
Mo (ppm)					
Cu (ppm)					
Pb (ppm)					
Ag (ppm)					
Zn (ppm)					

Geochemical Anomaly Samples:		Raw Data		USRT		VOLSAT		E1		1/PN	
Sample No	Anomaly	670						2.48		3.43	
587	Ba(1)										

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	No	AM-587-H	AM-589-H	No	No	No	No	No	No	No
Magnetite	1161.80	165.16	273.52							
Hematite	0.00	0.01	0.01							
Chromite	288.98	0.01	0.01							
Garnet	0.00	0.00	0.00							
Pyroxene	282.60	39.00	39.00							
Amphibole	0.00	0.00	0.00							
Biotite	0.00	0.00	0.00							
Tourmaline	0.00	0.00	0.00							
Pyrite oxide	0.01	0.00	0.00							
Schweitzer	0.00	40.37	34.13							
Zircon	40.37	16.25	16.25							
Apatite	8.97	17.33	17.33							
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00							
Barite	60.56	9.75	9.75							
Anatase	0.00	0.01	0.01							
Sphene	7.85	0.00	0.00							
Andalusite	0.00	0.00	0.00							
Cassiterite	0.00	0.00	0.00							
Epitaxite	1099.00	455.00	455.00							
Leucosene	0.00	3.25	3.25							
Sillimanite	0.00	0.00	0.00							
Titanomagnetite	0.00	0.00	0.00							
Smithsonite	0.00	0.00	0.00							
Malachite	0.00	0.00	0.00							
Staurolite	0.00	0.01	0.01							
Oligiste	16.33	0.00	0.00							
Marlite	162.65	0.01	0.01							
Spiral	0.00	0.00	0.00							
Opment	0.00	0.00	0.00							
Kyanite	0.00	0.00	0.00							
Corundum	0.00	0.00	0.00							
Azomite	0.00	0.00	0.00							
Dioptaz	249.3	1542.5	1542.5							
Altered minerals	4.48	0.00	0.00							
Clay minerals	10.36	0.00	0.00							
Calcite	0.00	0.00	0.00							

Airborne Geoph :

Shallow Magnetite Bodies :	<input type="checkbox"/>	Geoph Faults :	<input type="checkbox"/>	Ustiv :	<input type="checkbox"/>	Chloritization :	<input type="checkbox"/>	Potassic :	<input type="checkbox"/>
Attrition :	wgl <input type="checkbox"/>	Silicification :	Propylitic <input type="checkbox"/>	Argillic <input type="checkbox"/>	Oz Carbonate <input type="checkbox"/>	Graben <input type="checkbox"/>	Sensitization <input type="checkbox"/>	Phylic <input type="checkbox"/>	
Fault :	Fracture <input type="checkbox"/>	Limonite <input type="checkbox"/>	Hematite <input type="checkbox"/>	Goethite <input type="checkbox"/>	Siderite <input type="checkbox"/>	Graben <input type="checkbox"/>	Sensitization <input type="checkbox"/>	Phylic <input type="checkbox"/>	

Weathering :

Goossan :	<input type="checkbox"/>	Other :	<input type="checkbox"/>					
Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :	No	No	No	No	No	No	No	No
Variables								
Au (ppb)								
As (ppm)								
Sb (ppm)								
Bi (ppm)								
Hg (ppm)								
W (ppm)								
Mn (ppm)								
Cu (ppm)								
Pb (ppm)								
Ag (ppm)								
Zn (ppm)								

Observed Rock Types . Minerals And Fillings in Anomaly Checking :

Mega Porphyritic Andesite	<input type="checkbox"/>	Andesite With Malachite Filing	<input type="checkbox"/>	Andite	<input type="checkbox"/>
Limestone	<input type="checkbox"/>	Granodiorite	<input type="checkbox"/>	Diorite	<input type="checkbox"/>
Malachite	<input type="checkbox"/>	Copper Silicates	<input type="checkbox"/>	Silberite	<input type="checkbox"/>
Silic	<input type="checkbox"/>	Opal	<input type="checkbox"/>	Carlsbery	<input type="checkbox"/>
Quartz Carbonate	<input type="checkbox"/>	Carbonate	<input type="checkbox"/>	Fillings	<input type="checkbox"/>
				Silic vein	<input type="checkbox"/>
				Malachite	<input type="checkbox"/>
				Green Angite	<input type="checkbox"/>
				Carbon	<input type="checkbox"/>

Geochemical Anomal Samples:

Sample No	Anomaly	Raw Data	USRT	EI	1/PN
339	As(1)	23.93	SS-VOL.ACD.VOL.CLS.VOL.SAT	4	14.9
339	W(2)	0.64	SS-VOL.ACD.VOL.CLS.VOL.SAT	1.28	14.9
339	As(1)	22.03	SS-VOL.ACD.VOL.CLS.VOL.SAT	3.68	14.9

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Alteration : Silicification Propylitic Argillic Oz Carbonate Lisiv Chertization

Fault: Fracture: Limonite Hematite Goethite Siderite Galzhen Sericization

Weathering : Gossan : Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magnetite									
Hematite									
Ilmenite									
Chromite									
Garnet									
Pyroxene									
Amphibole									
Biotite									
Tourmaline									
Pyrite oxide									
Scheelite									
Zircon									
Apatite									
Rutile									
Chalcocrytite									
Barite									
Anatase									
Sphene									
Andalusite									
Celsite									
Epidote									
Leucosene									
Sillimanite									
Titanomagnetite									
Smithsonite									
Malachite									
Staurolite									
Oligiste									
Malinite									
Spinel									
Opiment									
Kyanite									
Corundum									
Azoite									
Dioplas									
Altered minerals									
Light minerals									
Quartz									
Calcite									

Mineralized Samples Taken from Anomal Area :

Variables	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Au (ppb)	AM138M4					
Ag (ppm)	28					
As (ppm)	83.6					
Sb (ppm)	8.69					
Bi (ppm)	0.6					
Hg (ppm)	0.05					
W (ppm)	0					
Mo (ppm)	0					
Cu (ppm)	21					
Pb (ppm)	14.5					
Ag (ppm)	0					
Zn (ppm)	27					

Geochemical Anomal Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI	J/PN
22	Mn(1)	4300	VOCLCS-VOCSAT	6.32	14.9

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magnetite							
Hematite							
Ilmenite							
Chromite							
Garnet							
Pyroxene							
Amphibole							
Biotite							
Tourmaline							
Pyrite oxide							
Scheelite							
Zircon							
Apatite							
Fluile							
Chalcocryte							
Barite							
Anatase							
Sphene							
Andalusite							
Celesite							
Epidote							
Leucosene							
Sillimanite							
Titanohyalite							
Malachite							
Stauronite							
Oliginite							
Marite							
Spinell							
Opiment							
Kyanite							
Corundum							
Diopside							
Altered minerals							
Light minerals							
Olivin							
Calcite							

Attribution: vugl O Silicification Propylitic Argilic Oz Carbonate

Fault: <input type="checkbox"/>	Fracture: <input type="checkbox"/>	Limonite <input type="checkbox"/>	Hematite <input type="checkbox"/>	Goethite <input type="checkbox"/>	Siderite <input type="checkbox"/>	Galzen <input type="checkbox"/>	Sericitization <input type="checkbox"/>	Pyritic <input type="checkbox"/>
---------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---	----------------------------------

Weathering : Gossan :

Other :

Mineralized Samples Taken from Anomal Area :

Variables	AA20A3	AA21A1	AA21M1	AA21P1	No.	No.
Au (ppb)	40	41	29	1		
As (ppm)	3.57	5.16		1		
Sb (ppm)	0.5	0.5		0.5		
Bi (ppm)	0.1	0.27		0.15		
Hg (ppm)	0.05	0.05		0.11		
W (ppm)	0.5	0.5		0		
Mo (ppm)	2.13	0.9		0		
Cu (ppm)	165	185		8.7		
Pb (ppm)	4.6	8.3		2		
Ag (ppm)	0.13	0.084		0		
Zn (ppm)	97	42		81		

Sheet 1/50,000 :

kouhdostnakh & Ghazzen

Anomaly NO :

A15

Geochemical Anomaly Samples:	Raw Data	USRI	Et	1/2P
Sample No. 254	Anomaly Ba(1) 600	VOICLS-VOISAT	1,71	0,07

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
Magnetite	AK254-DH	AK-254-H						
Hematite	2181.82	2486.40						
Ilmenite	0.00	0.00						
Chromite	188.37	0.00						
Garnet	0.00	0.00						
Pyroxene	81.90	24.00						
Amphibole	0.00	24.00						
Biotite	0.00	0.00						
Tourmaline	0.00	0.00						
Pyrite oxide	6.83	0.00						
Scheelite	0.00	0.00						
Zircon	35.10	63.00						
Apatite	58.50	48.00						
Fluids	7.80	16.00						
Chalcocryrite	0.00	0.00						
Barite	26.33	9.00						
Anatase	0.00	0.00						
Andalusite	0.00	0.00						
Celsite	0.00	0.00						
Epidote	477.75	280.00						
Leucocoxe	0.00	0.00						
Sillimanite	0.00	0.00						
Titanomagnetite	0.00	0.00						
Smithsonite	0.00	0.00						
Malachite	0.00	0.00						
Staurolite	0.00	0.00						
Oligiste	70.98	0.00						
Malite	0.00	0.00						
Sphene	0.00	0.00						
Opimant	0.00	0.00						
Kyanite	0.00	0.00						
Corundum	0.00	0.00						
Azoite	0.00	0.00						
Dioplas	0.00	0.00						
Altered minerals	198.90	456.00						
Light minerals	3.90	8.00						
Calcite	4.50	0.00						
Calcite	0.00	0.00						

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies : Geoph. Faults :
 Attraction: wgt: Q Silification Propylitic Argilic Oz-Carbonate Listv. Chloritization Podalic
 Fault: Fracture: Limonite Hematite Goethite Siderite Grazen Sercitization Phlic
 Weathering: Gossan: Other:

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
As (ppb)	AK254M1	AK254M2	AK254M3	AK254M4	AK254M5		
As (ppm)	1.6	1.4	1.2	2.27	5.41		
Sp (ppm)		0.3		0.5	0.6		
Bi (ppm)		0.1		0.11	0.26		
Hg (ppm)		0.05		0.05	0.05		
W (ppm)		0.77		0	0		
Mo (ppm)		2.53		0	0		
Cu (ppm)		150		54	5636		
Pb (ppm)		12.5		2	9.4		
Ag (ppm)		0.12		0	0		
Zn (ppm)		47		34	64		

Observed Rock Types, Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Mega Porphyritic Andesite Andesite With Malachite Filing Rock Types

Limestone Grandirrite Minerals

Malachite Cupper Silicates Siderite Cinnabar Green Augite

Sillie Opal Calcadony Jasp Carbon

Quartz Carbonate Carbonate Fillings Silic vein Malachite

