

~
1745

7N
5V
219
29
12M

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

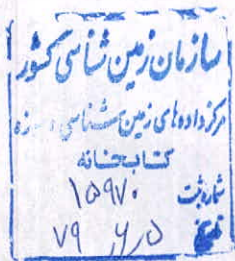
گروه اکتشافات ژئوشیمیایی



اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد

توسط:

سلیمان کوثری فرنوش فرجندی ندا سلطانی



دی ۱۳۲۸

فهرست مطالب

بخش اول: کلیات

- ۱-۱- پیشگفتار
- ۱-۲- پیش درآمد
- ۱-۳- موقعیت جغرافیایی
- ۱-۴- موقعیت زمین شناسی ناحیه
- ۱-۵- تکتونیک
- ۱-۶- مطالعات انجام شده قبلی

بخش دوم: پتانسیل های معدنی

- ۲-۱- مقدمه
- ۲-۲- کانسارها و اندیسهای معدنی ناحیه
 - ۲-۲-۱- معادن و اندیسهای کرومیت
 - ۲-۲-۲- معادن و اندیسهای منگنز
 - ۲-۲-۳- معادن و اندیسهای منبزیت
 - ۲-۲-۴- معادن و اندیسهای سولفیدی (پیریت)
 - ۲-۲-۵- معادن و اندیسهای مس و مس، آهن
 - ۲-۲-۶- معادن و اندیسهای آهن و منگنز
 - ۲-۲-۷- معادن و اندیسهای سنگهای ساختمانی (پتانسیل مرمر و آهک)

بخش سوم: اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دولت آباد

- ۳-۱- طرح نمونه برداری

- ۳-۲- آماده سازی نمونه های ژئوشیمیایی
- ۳-۳- تجزیه شیمیایی نمونه ها
- ۳-۴- پروسه های انجام یک پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی توسط نرم افزار Datamine
- ۳-۵- تفکیک جوامع سنگی
- ۳-۶- مقادیر خارج از حد دامنه تغییرات عبار
- ۳-۷- پردازش و تجزیه و تحلیل داده ها
- ۳-۷-۱- انتشار کروم
- ۳-۷-۲- انتشار استرانسیم
- ۳-۷-۳- انتشار نیکل
- ۳-۷-۴- انتشار بر
- ۳-۷-۵- انتشار باریوم
- ۳-۷-۶- انتشار سرب
- ۳-۷-۷- انتشار روی
- ۳-۷-۸- انتشار مس
- ۳-۷-۹- انتشار وانادیم
- ۳-۷-۱۰- انتشار قلع
- ۳-۷-۱۱- انتشار کبالت
- ۳-۷-۱۲- Fe_2O_3
- ۳-۷-۱۳- انتشار TiO_2
- ۳-۷-۱۴- انتشار MnO
- ۳-۷-۱۵- انتشار MgO
- ۳-۷-۱۶- انتشار Al_2O_3
- ۳-۷-۱۷- انتشار CaO
- ۳-۷-۱۸- انتشار Na_2O
- ۳-۷-۱۹- انتشار K_2O
- ۳-۷-۲۰- انتشار P_2O_5

بخش چهارم: تعمیر و تفسیر داده ها

۴-۱- همبستگی ها

۴-۲- مطالعات چند عاملی (فاکتور آنالیز)

بخش پنجم: ارزیابی آنومالیاها

۵-۱- ارزیابی آنومالیهای مس

۵-۲- ارزیابی آنومالیهای سرب

۵-۳- ارزیابی آنومالیهای روی

۵-۴- ارزیابی آنومالیهای وانادیم

۵-۵- ارزیابی آنومالیهای کروم

۵-۶- ارزیابی آنومالیهای کبالت

۵-۷- ارزیابی آنومالیهای نیکل

۵-۸- مناطق امید بخش

بخش ششم: نتیجه گیری و پیشنهاد

۶-۱- نتیجه گیری

۶-۲- پیشنهاد

۶-۳- خلاصه بزبان انگلیسی

فهرست نمودارها

- نمودار ۱- آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشیمی
- نمودار ۲- نمودار گروه‌های لیتولوزی و محاسبه میانه هر عنصر (NI) برای گروه‌های تفکیک شده
- نمودار ۳- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی کروم Cr
- نمودار ۴- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی Sr
- نمودار ۵- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه Sr
- نمودار ۶- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی Ni
- نمودار ۷- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی B
- نمودار ۸- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه B
- نمودار ۹- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی Ba
- نمودار ۱۰- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه Ba
- نمودار ۱۱- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی Pb
- نمودار ۱۲- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه Pb
- نمودار ۱۳- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی Zn
- نمودار ۱۴- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه Zn
- نمودار ۱۵- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی Cu
- نمودار ۱۶- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه Cu
- نمودار ۱۷- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی V
- نمودار ۱۸- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه V
- نمودار ۱۹- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی Sn
- نمودار ۲۰- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه Sn
- نمودار ۲۱- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی فیلترشده Sn

نمودار ۲۲- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه فیلترشده Sn

نمودار ۲۳- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی Co

نمودار ۲۴- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی Fe_2O_3

نمودار ۲۵- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه Fe_2O_3

نمودار ۲۶- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی TiO_2

نمودار ۲۷- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه TiO_2

نمودار ۲۸- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی MnO

نمودار ۲۹- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه MnO

نمودار ۳۰- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی MgO

نمودار ۳۱- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه MgO

نمودار ۳۲- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی Al_2O_3

نمودار ۳۳- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه Al_2O_3

نمودار ۳۴- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی CaO

نمودار ۳۵- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه CaO

نمودار ۳۶- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی Na_2O

نمودار ۳۷- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه Na_2O

نمودار ۳۸- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی K_2O

نمودار ۳۹- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه K_2O

نمودار ۴۰- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی لگاریتمی P_2O_5

نمودار ۴۱- هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی نرمالیزه P_2O_5

نمودار ۴۲- نمودار همبستگی Cr, Co

نمودار ۴۳- نمودار همبستگی Ni, Co

نمودار ۴۴- نمودار همبستگی Ni, Cr

نمودار ۴۵- نمودار همبستگی Zn, Pb

نمودار ۴۶- نمودار همبستگی Cu, Pb

نمودار ۴۷- نمودار همبستگی Ni, MgO

نمودار ۴۸- نمودار همبستگی Cu, Zn

نمودار ۴۹- نمودار آنالیز خوشه‌ای (Cluster analysis) بروش Group Averages

نمودار ۵۰- نمودار آنالیز خوشه‌ای (Cluster analysis) بروش Simple Averages

نمودار ۵۱- نمودار آنالیز خوشه‌ای (Cluster analysis) بروش Furthest Neighbors پس از حذف

برخی عناصر و اکسیدها

نمودار ۵۲- نمودار آنالیز خوشه‌ای (Cluster analysis) بروش Group Averages پس از حذف برخی

عناصر و اکسیدها

نمودار ۵۳- نمودار آنالیز خوشه‌ای (Cluster analysis) بروش Group Averages پس از حذف عده‌ای

دیگر از عناصر و اکسیدها

نمودار ۵۴- نمودار آنالیز خوشه‌ای (Cluster analysis) بروش Simple Averages پس از حذف عده‌ای

دیگر از عناصر و اکسیدها

نمودار ۵۵- نمودار R- Mode Nonlinear mapping Results (Normalized)

نمودار ۵۶- نمودار R- Mode Nonlinear mapping Results (Normalized) با حذف Cut Lier

نمودار ۵۷- نمودار احتمال گروه‌های سنگی بر اساس میانه عنصر Cr

نمودار ۵۸- نمودار احتمال گروه‌های سنگی بر اساس میانه عنصر Sr

نمودار ۵۹- نمودار احتمال گروه‌های سنگی بر اساس میانه عنصر B

نمودار ۶۰- نمودار احتمال گروه‌های سنگی بر اساس میانه عنصر Ba

نمودار ۶۱- نمودار احتمال گروه‌های سنگی بر اساس میانه عنصر Pb

- نمودار ۶۲- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر Zn
- نمودار ۶۳- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر Cu
- نمودار ۶۴- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر V
- نمودار ۶۵- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر Sn
- نمودار ۶۶- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر Co
- نمودار ۶۷- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر Fe_2O_3
- نمودار ۶۸- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر TiO_2
- نمودار ۶۹- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر MnO
- نمودار ۷۰- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر MgO
- نمودار ۷۱- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر Al_2O_3
- نمودار ۷۲- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر CaO
- نمودار ۷۳- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر Na_2O
- نمودار ۷۴- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر K_2O
- نمودار ۷۵- نمودار احتمال گروههای سنگی بر اساس میانه عنصر P_2O_5

فهرست جداول

- جدول ۱- حد تشخیص عناصر
- جدول ۲- جدول گروه‌بندی سنگ بالادست
- جدول ۳- جدول گروه‌های نهایی و تعداد نمونه در گروه‌های سنگ بالادست
- جدول ۴- گروه‌بندی واحدهای لیتولوژی
- جدول ۵- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Cr
- جدول ۶- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Sr
- جدول ۷- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Ni
- جدول ۸- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ B
- جدول ۹- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Ba
- جدول ۱۰- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Pb
- جدول ۱۱- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Zn
- جدول ۱۲- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Cu
- جدول ۱۳- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ V
- جدول ۱۴- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Sn
- جدول ۱۵- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Co
- جدول ۱۶- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Fe_2O_3
- جدول ۱۷- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ TiO_2
- جدول ۱۸- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ MnO
- جدول ۱۹- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ MgO
- جدول ۲۰- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ Al_2O_3
- جدول ۲۱- عیار واقعی آنومالی‌های کلاس ۱ و ۲ CaO

جدول ۲۲- عیار واقعی آنومالی های کلاس ۱ و Na_2O_2

جدول ۲۳- عیار واقعی آنومالی های کلاس ۱ و K_2O_2

جدول ۲۴- عیار واقعی آنومالی های کلاس ۱ و P_2O_5

جدول ۲۵- جدول تشخیص بهترین روشها برای آنالیز خوشه‌ای (Cluster Analysis)

جدول ۲۶- جدول تشخیص بهترین روشها برای آنالیز خوشه‌ای (Cluster Analysis) پس از حذف برخی

از عناصر و اکسیدهای غیرمرتبط و مزاحم

جدول ۲۷- جدول تشخیص بهترین روشها برای آنالیز خوشه‌ای (Cluster Analysis) با حذف عده‌ای دیگر

از عناصر و اکسیدهای غیرمرتبط و مزاحم

جدول ۲۸- جدول ماتریکس همبستگی

جدول ۲۹- جدول تعیین ضریب غنی شدگی Cr

جدول ۳۰- جدول تعیین ضریب غنی شدگی Sr

جدول ۳۱- جدول تعیین ضریب غنی شدگی Ni

جدول ۳۲- جدول تعیین ضریب غنی شدگی B

جدول ۳۳- جدول تعیین ضریب غنی شدگی Ba

جدول ۳۴- جدول تعیین ضریب غنی شدگی Pb

جدول ۳۵- جدول تعیین ضریب غنی شدگی Sn

جدول ۳۶- جدول تعیین ضریب غنی شدگی Zn

جدول ۳۷- جدول تعیین ضریب غنی شدگی Cu

جدول ۳۸- جدول تعیین ضریب غنی شدگی V

جدول ۳۹- جدول تعیین ضریب غنی شدگی Co

۴۰- جدول محاسبه تجزیه عاملی (۴ صفحه)

۴۱- جداول آنالیز اسپکترومتری عناصر و اکسیدها (۲۰ صفحه)

فهرست نقشه‌ها

- ۱- نقشه ایندکس ایران
- ۲- موقعیت برگه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ از ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد
- ۳- نقشه آنومالی Cr
- ۴- نقشه آنومالی Sr
- ۵- نقشه آنومالی Ni
- ۶- نقشه آنومالی B
- ۷- نقشه آنومالی Ba
- ۸- نقشه آنومالی Pb
- ۹- نقشه آنومالی Zn
- ۱۰- نقشه آنومالی Cu
- ۱۱- نقشه آنومالی V
- ۱۲- نقشه آنومالی Sn
- ۱۳- نقشه آنومالی Co
- ۱۴- نقشه آنومالی Fe_2O_3
- ۱۵- نقشه آنومالی TiO_2
- ۱۶- نقشه آنومالی MnO
- ۱۷- نقشه آنومالی MgO
- ۱۸- نقشه آنومالی Al_2O_3
- ۱۹- نقشه آنومالی CaO
- ۲۰- نقشه آنومالی Na_2O
- ۲۱- نقشه آنومالی K_2O

- ٢٢- نقشهٔ آنومالی P_2O_5
- ٢٣- زمین شناسی منطقه (L2)
- ٢٤- نقشهٔ عیار Cr, Co, Ni (C1)
- ٢٥- نقشهٔ عیار Zn, Pb, Cu (C2)
- ٢٦- نقشهٔ عیار B, Ba, Sr (C3)
- ٢٧- نقشهٔ آنومالی B (An1)
- ٢٨- نقشهٔ آنومالی Ba (An2)
- ٢٩- نقشهٔ آنومالی Cu (An3)
- ٣٠- نقشهٔ آنومالی Co (An4)
- ٣١- نقشهٔ آنومالی Cr (An5)
- ٣٢- نقشهٔ آنومالی Ni (An6)
- ٣٣- نقشهٔ آنومالی Pb (An7)
- ٣٤- نقشهٔ آنومالی Sr (An8)
- ٣٥- نقشهٔ آنومالی Sn (An9)
- ٣٦- نقشهٔ آنومالی Zn (An10)
- ٣٧- نقشهٔ آنومالی V (An11)
- ٣٨- نقشهٔ آنومالی Fe_2O_3 (An12)
- ٣٩- نقشهٔ آنومالی TiO_2 (An13)
- ٤٠- نقشهٔ آنومالی MnO (An14)
- ٤١- نقشهٔ آنومالی MgO (An15)
- ٤٢- نقشهٔ آنومالی Al_2O_3 (An16)
- ٤٣- نقشهٔ آنومالی CaO (An17)

- ۴۴- نقشهٔ آنومالی Na_2O (An18)
- ۴۵- نقشهٔ آنومالی K_2O (An19)
- ۴۷- نقشهٔ آنومالی P_2O_5 (An20)
- ۴۸- نقشه‌های ترکیب کلاس ۱ و ۲ کل عناصر (CA1)
- ۴۹- نقشه‌های ترکیب کلاس ۱ کل عناصر (CA4)
- ۵۰- نقشه‌های تجزیهٔ عاملی (Factor Analysis) مولفهٔ ۱ شامل V , P_2O_5 , TiO_2 , MnO , Fe_2O_3 (F1)
- ۵۱- نقشه‌های تجزیهٔ عاملی (Factor Analysis) مولفهٔ ۲ شامل Ni , Cr , Co , MgO (F2)
- ۵۲- نقشه‌های تجزیهٔ عاملی (Factor Analysis) مولفهٔ ۳ شامل Cu , Zn , Pb (F3)
- ۵۳- نقشه‌های تجزیهٔ عاملی (Factor Analysis) مولفهٔ ۴ شامل Sr , Ba , B , CaO (F4)
- ۵۴- نقشه‌های ترکیبی کلاس ۱ و ۲ به‌همراه مؤلفهٔ ۲ فاکتور آنالیز CA2
- ۵۵- نقشه‌های ترکیبی کلاس ۱ و ۲ به‌همراه مؤلفهٔ ۳ فاکتور آنالیز CA3
- ۵۶- نقشهٔ لیتولوژی کلاس ۱ و ۲ مناطق آنومالی به‌همراه مؤلفهٔ ۱ فاکتور آنالیز L1
- ۵۷- نقشهٔ لیتولوژی کلاس ۱ و ۲ مناطق آنومالی به‌همراه مؤلفهٔ ۲ فاکتور آنالیز L2
- ۵۸- نقشهٔ لیتولوژی کلاس ۱ و ۲ مناطق آنومالی به‌همراه مؤلفهٔ ۳ فاکتور آنالیز L3
- ۵۹- نقشهٔ لیتولوژی کلاس ۱ و ۲ مناطق آنومالی به‌همراه مؤلفهٔ ۴ فاکتور آنالیز L4
- ۶۰- نقشهٔ زون‌های آنومالی کروم، کبالت، نیکل ... Enc.XVII
- ۶۱- نقشهٔ محل مناطق امیدبخش

بخش اول: کلیات

پیرو تصویب طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سراسری ایران بعنوان طرحی پایه و زیر بنایی بمنظور تشخیص مناطق مستعد معدنی و با هدف و انگیزه دسترسی به ذخایر ناشناخته معدنی، مطالعه و بررسی بر روی ورقه‌های اولویت دار جهت برداشت اکتشافات ژئوشیمیایی آغاز گردید. یکی از مناطقی که در شمار مناطق اولویت دار تشخیص داده شده است، ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دولت آباد است. جای‌گیری ناحیه دولت آباد در کمربند افیولیتی، در وابستگی با پهنه نکتونیک بوبایی سنندج - سیرجان یا ارومیه - اسفندقه، یکی از دلایل اصلی اولویت برداشت این ورقه است.

با توجه به اینکه در اجرای یک کار تحقیقاتی بسیاری از کارشناسان و محققین شرکت دارند و اصولاً تحقیق در این مقیاس کاری است گروهی. لذا لازم است که از بذل همکاری و راهنمایی‌های همکاران نهایت سپاس و تشکر را تقدیم داریم.

از آقایان دکتر نویری، مهندس مستعان و مهندس باستانی که در امر مطالعات و برداشت‌های صحرایی همکاری داشته‌اند، صمیمانه تشکر بعمل می‌آید.

از آقایان حسن جیرودی و محمدحسن امامیان که با جدیت تمام کار نمونه برداری ژئوشیمیایی و آماده‌سازی آنها را به اتمام رسانیده‌اند، سپاس‌گذاری می‌شود.

از آقای دکتر سلحشور کردستانی که آموزش نرم افزار Data Mine را بعهده داشته‌اند و ناظر به اجرای پردازش این ورقه بوده‌اند، منتهای سپاس را تقدیم می‌داریم.

از آقای مهندس اصفهانی که در تمامی مراحل انجام پروژه همکاری صمیمانه داشته‌اند تشکر و سپاس بعمل می‌آید.

بخشی از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نتایج حاصل از کار شادروان مهندس فرزاد آرم (ف. آرم، ۱۳۷۰) بنام اکتشافات ژئوشیمیایی منطقه اسفندقه - دولت آباد صورت گرفته است که جا دارد از زحمات ایشان در طول حیات پربارشان تشکر و سپاس‌گذاری گردد.

آقای دکتر ناصر خروئی که بازخوانی و ارزیابی گزارش را بعهده داشته و همواره گروه را از راهنمایی‌های خود آگاه ساخته‌اند کمال تشکر و سپاس‌گذاری بعمل می‌آید.

رخنمون سنگهای اولترامافیک در ایالت‌های ژئوشیمیایی نویددهنده نواحی امیدبخش در اکتشافات ژئوشیمیایی است. سیستم‌های گسلش با راستای شمال‌غرب و جنوب‌شرق بطور عمده از نوع گسل‌های رورانده‌اند. راستای شمالی - جنوبی (عموماً راستالغز) و راستای شمال شرق - جنوب غرب دلیل دیگری بر اهمیت این منطقه از دیدگاه کانی زایی است.

بر روی هم با توجه به فراوانی شکستگیها، بویژه انواع کششی و راستالغز و نیز حضور سنگهای پره‌ایه از عناصر کانسار ساز می‌توان انتظار داشت کانی زایی‌های ثانویه از نوع هیدروترمال همچون طلا در سیستم‌های شکستگی بوجود آمده باشد که باید در راستاهای شمالی - جنوبی و شمال شرقی - جنوب غربی این شکستگیها مورد کاوش بیشتری قرار گیرد. همچنین می‌توان انتظار کانی زایی در امتداد گسل‌های شمال شرق - جنوب غرب و بویژه در نقاط عطف با تغییر امتداد گسل‌ها را داشت.

نتایج حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای بصورت انتشار محدوده‌های ناهنجار (آنومالی) و انطباق روند این محدوده‌ها با روند همگانی گسل‌ها و ساختمان زمین‌شناسی فوق‌الذکر و نیز انطباق گسترش عناصر کانسار ساز با واحدهای مختلف سنگی، احتمال حضور مناطق امیدبخش معدنی را قوت می‌بخشد.

انتشار آنومالیهای ژئوشیمیایی کروم، کبالت، نیکل و حضور برخی کانسارهای مس در منطقه بویژه در محدوده روستاهای آسین و آبدشت و انطباق آنها با معادن شناخته شده کروم، نشان از پتانسیل بالای کانی سازی عناصر فوق‌الذکر دارند.

گزارش حاضر شرح عملیات اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ ورقه دولت آباد است که در دو جلد همراه با ۶۴ نقشه انتشار عناصر و اکسیدها، زون‌های ناهنجاری و ۷۵ نمودار و جدول تنظیم و در شش بخش ارایه شده است.

جهت پردازش داده‌ها از نرم افزار ژئوشیمیایی مثل Spss, Data Mine و نرم افزارهای Surfer, Auto Cad و ... استفاده شده است، کلیه نمونه‌ها با توجه به گسترش سنگهای اولترابازیک تا بازیک و نیمه اسیدی با استفاده است دستگاه اسپکترومتری مورد تجزیه قرار گرفته‌اند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعبیر و تفسیر نتایج با استفاده از روشهای آمار کلاسیک و پیشرفته (تجزیه چند
عاملی و...) و نیز روشهای محاسباتی غنی شدگی انجام شده است. علاوه بر این در تعبیر و تفسیر برخی از
یافته‌ها بویژه در محدوده ورقه دولت آباد - آبدشت از نتایج حاصل از گزارش ژئوشیمیایی اسفندقه - دولت آباد
(ف. آزم ۱۳۷۰) بهره‌برداری بسیاری بعمل آمده است که در گزارش ارایه شده‌اند.

۳-۱- موقعیت جغرافیایی :

منطقه مورد مطالعه در جنوب خاوری چهارگوش ۱:۲۵۰،۰۰۰ حاجی آباد واقع شده و دارای مختصات جغرافیایی (طول ۵۷° ۰۰' - ۵۶° ۳۰' شرقی و عرض ۲۸° ۳۰' - ۲۸° ۰۰' شمالی) می باشد.

طریق دسترسی به این ناحیه توسط جاده های کرمان - بندرعباس و کرمان - بافت می باشد. جاده های این ناحیه نسبتاً محدود و کلاً خاکی یا شوسه هستند. بخش وسیعی از ناحیه، فاقد جاده های ماشین روبرو بوده و کاملاً کوهستانی می باشد و بهمین علت غیر قابل دسترسی است.

مهمترین آبادی های موجود در ناحیه مورد مطالعه در اطراف معدن آبدشت، روستاهای باغان، آبدشت سرخان سیخوران، آشین بالا، آشین پایین، نصرت آباد، نیز در اطراف معدن شیخ عالی، روستای بیدو می باشد. از روستاهای دیگر ورقه جاقان، آب بید، کلانو، شاداب، دولت آباد، قادرآباد هستند.

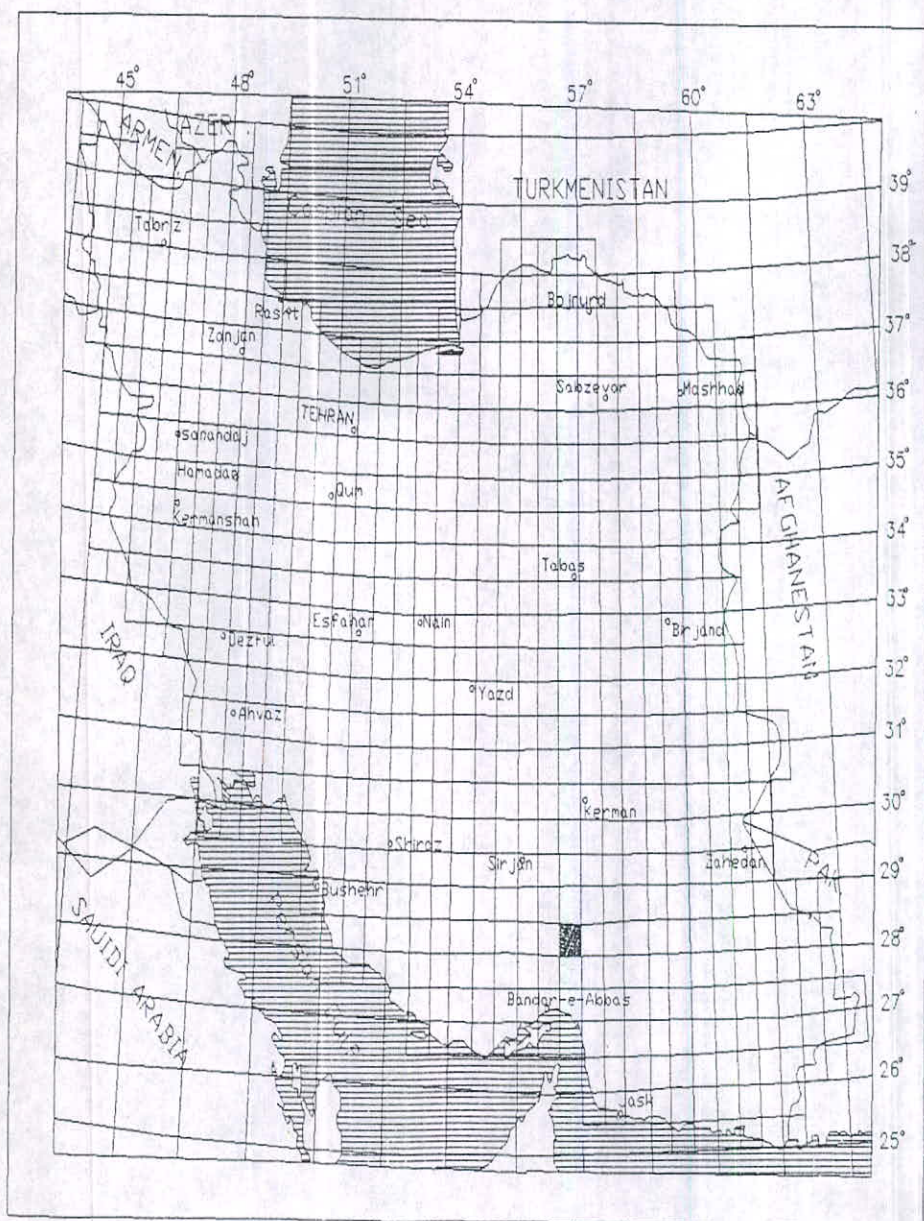
آب و هوای منطقه گرم و خشک و جزو مناطق گرمسیر ایران بشمار می رود، و اکثر رودخانه های آن بجز در مواقع رگبارهای سیلاب زا، خشک می باشند. کم ترین ارتفاع منطقه مورد مطالعه از سطح دریا ۱۰۵۰ متر و مرتفع ترین آن ۲۶۵۰ متر می باشد. همچنین دشتهای وسیعی در منطقه موجود است.

قله های این منطقه می توان از کوه تخت خدیجه در شمال غرب ورقه به ارتفاع ۱۲۴۲ متر، کوه زکریا در غرب ورقه به ارتفاع حدود ۲۱۰۴ متر، کوه شاه با ارتفاع ۲۷۳۱ متر در غرب ورقه، کوه شاه احمدی به ارتفاع ۲۵۷۵ متر در جنوب ورقه نام برد. دشت سوغان با وسعتی بالغ بر ۵۰ کیلومتر مربع در بین بلندی های بخش غربی و مرکزی ناحیه مورد مطالعه قرار دارد که اکثر آبادیها در حوالی این دشت قرار دارند. تپه باستانی تل یحیی در دشت سوغان گویای تمدن باستانی می باشد که در این ناحیه وجود داشته است.

تراکم جمعیت در حال حاضر در ناحیه مزبور به علت شرایط نامساعد طبیعی برای کشاورزی و دامپروری بسیار کم بوده و تامین معاش اکثر اهالی بجز کارگران معادن کرومیت اسفندقه از طریق دامپروری و کشاورزی محدود تامین می شود.

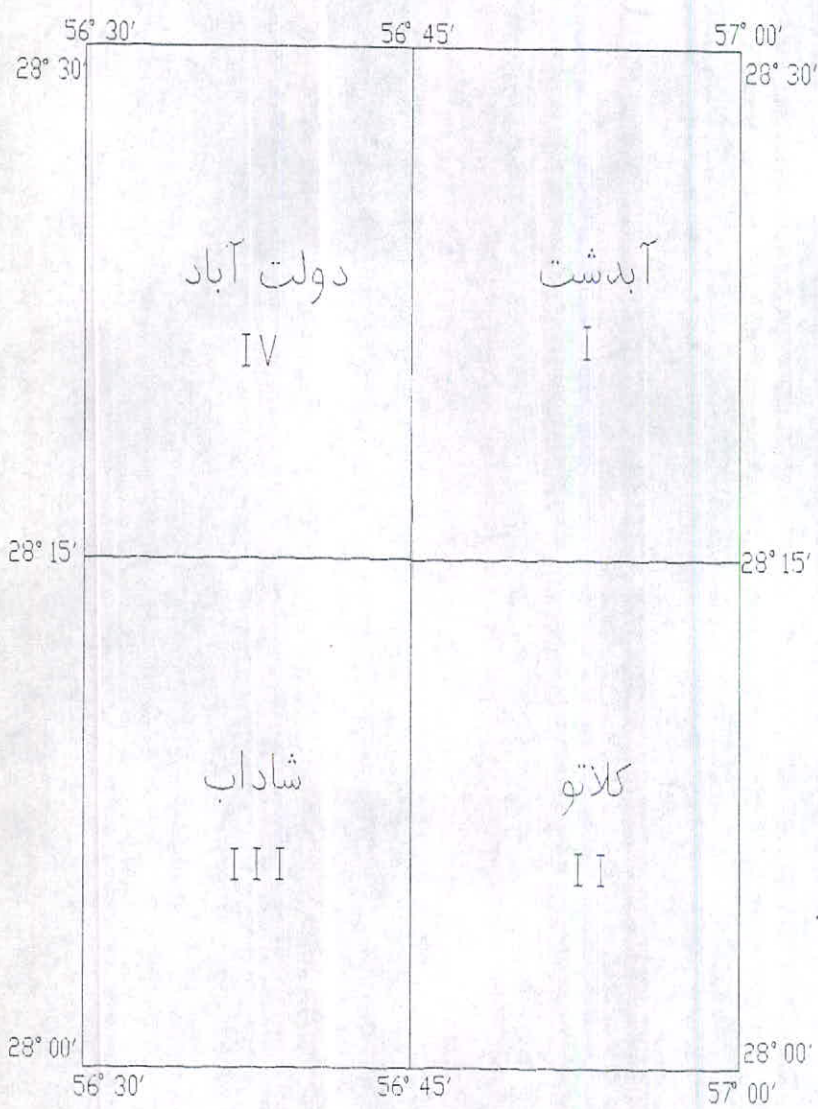
آب منطقه برای مصارف آشامیدنی و مصارف دیگر اصولاً از طریق آبهای زیرزمینی نظیر قنات و چاههای موتوری تامین می گردد. همانطور که ذکر شد منطقه فوق از نظر جمعیت جزو مناطق کم جمعیت ایران می باشد.

LOCATION MAP



Study Area

نقشه ۱



نقشه ۲

موقعیت برگه های ۱:۵۰,۰۰۰ در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰

دولت آباد

۴-۱- موقعیت زمین شناسی ناحیه :

نظریات متفاوتی درباره وضعیت زمین شناسی این ناحیه که در کمر بند افیولیتی واقع گشته بیان شده است. ولی عمدتاً کمر بند مذکور را در ارتباط زون سنندج - سیرجان یا ارومیه - اسفندقه گزارش کرده اند.

چینه شناسی منطقه برترتیب زیر می باشد :

پرکامبرین فوقانی - پالئوزوئیک تحتانی

قدیمترین سنگهای منطقه متعلق به پالئوزوئیک تحتانی و پرکامبرین فوقانی می باشند که شامل سنگهای دونیت، هارزبورژیت بهمراه کمی کرومیت، و بستریت لایه لایه، ورلیت بهمراه کمی تروکتولیت، ملاگابرو، پیروکسنیت و گابروهای لایه ای می باشد که مجموعه این سنگها را کمپلکس "سیخوران" نام داده اند.

در پالئوزوئیک میانی (در حد دونین زیرین و بالایی) سنگهای دگرگونی شدید وجود دارند که می توان به آمفیبولیت های منطقه اشاره نمود که در شمال غربی منطقه گسترش یافته و حاصل از دگرگونی مجاورتی می باشند. کمپلکس "آبشور" مجموعه ای از مارن های کلسیتی سفید و دولومیتی قهوه ای نخودی مرمری شده می باشد که بر روی آمفیبولیت ها واقع شده اند. تمامی سنگهای ذکر شده متعلق به زون سنندج - سیرجان است. (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ حاجی آباد، سبزه ای و همکاران (۱۹۹۴))

مزوزوئیک

بخشهای وسیعی از منطقه شامل سنگهای مزوزوئیک و بالانحص ژوراسیک بالایی و کرتاسه زیرین می باشد. در ژوراسیک بالایی، سنگ آهکهای توده ای و ضخیم لایه، حاوی فسیل های کالیپونلا دیده می شوند. در بخشهایی تناوب این آهکها با گدازه های آندزیتی دیده می شود که با هم چین خورده و از آنجائیکه در فرسایش سنگهای ولکانیکی سریعتر از سنگ آهک انجام گرفته است، لذا تناوب آهک و ولکانیک ها در سطح زمین پستی و بلندی مخصوصی را ایجاد می کند. آهکهای اربیتولین دار و رودیست دار نیز گزارش شده است. در منطقه مقداری فلیش و توربیدیت نیز دیده می شود. تمامی سنگهای ذکر شده متعلق به زون سنندج - سیرجان می باشد (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ حاجی آباد، سبزه ای و همکاران (۱۹۹۴)).

زون کالرد ملانژ یا آمیزه رنگین

از نظر جغرافیایی زون مزبور، مابین بلوکهای ایران مرکزی در شمالشرق و بلوک زاگرس در جنوبغربی واقع می باشد. این زون در منطقه دولت آباد دارای روند شمالغربی - جنوبشرقی می باشد که از ایران تا ترکیه ادامه دارد این زون شامل آمیزه تکنونیک، بلوکهای دگرگونی، سنگهای رسوبی زون سنندج - سیرجان، فلیش های ائو - الیگوسن، کمپلکسی از گلوکوفان شیبست و سرپانتینیت، گدازه های بالشی و هیالوکلاستیک همراه مقدار کمی کراتوفیر، داسیت، ریولیت، رسوبات نوع فلیش، پیلولاواهای رادیولاریتی و آهکهای پلاژیک، آهک حاوی گلوبوترونکانادار می باشد، که مجموعه ای رنگارنگ را تشکیل می دهند که از مشخصات بارز همین نوع مناطق می باشد. سنگهای این زون بطور گسترده ای در جنوب شرقی تا شمالغربی منطقه دیده می شوند. از نظر سنی سنگهای این زون در محدوده مزوزوئیک پائینی تا کرتاسه بالایی قرار دارند (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ حاجی آباد، م. سبزه ای و همکاران ۱۹۹۴).

سنوزوئیک

ترشیری

سنگهای ائو الیگوسن، از جنس آهک مارنی، ماسه سنگی، گدازه های آندزیتی و پیروکلاستیک، کنگلومرا و فلیش متعلق به زون سنندج - سیرجان می باشد که در مجاورت ممبر آهکی گورپی، سازند میشان و سازند آغاجاری متعلق به زون زاگرس می باشند. این سنگها عموماً در جنوبغربی منطقه مورد مطالعه گسترش یافته اند.

(نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ حاجی آباد، سبزه ای و همکاران (۱۹۹۴))

کواترنری

کنگلومرای بختباری در برخی مناطق رخنمون دارد و همچنین قسمت اعظم از منطقه را آبرفتها و گراول های جوان و رسوبات عهد حاضر و دشت های گلی و ماسه بادی در بر گرفته اند.

(نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ حاجی آباد، سبزه ای و همکاران (۱۹۹۴))

محدوده ورقه دولت آباد شامل بخشهایی از دوزون ساختاری مهم ایران یعنی زاگرس در بخشهای جنوبی سنندج - سیرجان در قسمت‌های شمالی می‌باشد. همچنین این محدوده در پهنه‌ای از ایران زمین واقع شده که به مرزهای مشترک و محل تلاقی ۴ زون مهم ساختاری ایران زمین یعنی زاگرس، سنندج - سیرجان، ایران مرکزی و مکران نزدیکی و ارتباط خاصی دارد و از همین رو ویژگیهای ساختاری هر یک از این زونها را تا حدی حفظ نموده است و از این لحاظ موقعیت ساختاری ویژه‌ای دارد. در محدوده این ورقه گسل تراستی زاگرس به همراه این زون به انتها می‌رسد یا به قولی تغییر مسیر می‌دهد و همچنین است زون سنندج - سیرجان.

در ورقه دولت آباد بخشهای زیادی از رخنمون‌های آمیزه‌های رنگین با سن کرتاسه - ائوسن دیده می‌شود که باید بقایای پوسته اقیانوسی نئوتتیس باشد که گفته می‌شود بر اثر فرورانش صفحه عربی به زیر ایران مرکزی رخنمون یافته‌اند.

همچنین در زون سنندج - سیرجان قدیمیترین مجموعه بازیگ - اولترابازیک ایران با نام مجموعه سیخوران به سن پرکامبرین - پالئوزوئیک برونزد دارند. (نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ حاجی آباد، م. سیزه‌ای و همکاران ۱۹۹۴)

با توجه به آنچه که در مورد محدوده زون‌های مختلف گفته شد، سه روند کلی در ساختارهای ورقه دولت آباد قابل شناسایی می‌باشند.

۱- روند شمالغرب - جنوبشرق - این روند همان امتداد خط برخورد صفحات ایران و عربستان است و مهمترین نماد آن گسل تراستی زاگرس می‌باشد که در بخشهای جنوبی ورقه دیده می‌شود و در کنج جنوب شرقی منطقه تغییر مسیر داده و بسمت جنوب دور می‌زند. این گسل اصلی که مهمترین پدیده ساختاری ورقه است، با شیب نسبتاً زیادی بسمت شمالشرق گسله‌های فرعی دیگر را به موازات خود همراه دارد که در مجموع یکسری تراست یا روراندهای متعددی را بسمت جنوبغرب پدید آورده‌اند که ساختمانی پولک مانند را در حاشیه گسل اصلی نمایان می‌سازند. این پولکها از طرفین نیز ضخامت ثابتی نداشته و عدسی مانند می‌باشند. از روی شکل این عدسیها و چشمها یا فلسها که در گوشه آنها جهت یافتگی کششی خاصی را نشان

می دهند می توان دریافت که گسل رورانده اصلی حرکتی مایل داشته و در واقع کمی راستالغز نیز هست و جهت این حرکت امتدادی، چپگرد می باشد. بموازات این شکستگیهای رورانده که نتیجه کنشی فشاری هستند، یکسری چین خوردگی اغلب طاقدیسی در دو مرز شمال شرقی و جنوب غربی تراست اصلی و بویژه در زون زاگرس بوجود آمده است. گسل زاگرس در بخش جنوب شرقی ورقه ظاهراً به گسل میناب یا طبقات آن می پیوندد و به سمت جنوب غرب تغییر امتداد می دهد. برخی از شکستگیهای تقریباً شرقی - غربی منطقه نیز باید فرع همین حرکت گسلهای رورانده زاگرس باشند. (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ حاجی آباد، م. سبزه ای و همکاران، ۱۹۹۴)

۲- روند شمالی - جنوبی - شکستگیهای شمالی - جنوبی شاید در محدوده ورقه دولت آباد فراوانی و گستردگی زیادی نداشته باشند و تنها به یکسری گسل کوچک در بخش شمالی ورقه محدود شوند. ولی اهمیت زیادی دارند، چون اولاً آنکه در خارج مرزهای ورقه و در نواحی همجوار مهمترین شکستگیها را شامل می شوند. دوم آنکه بسیار جوان هستند، تا جایی که در نهشته های کواترنر نیز دیده می شوند و سوم آنکه حرکات آنها اغلب راستالغز است. بطور کلی می توان منشاء این ساختارهای شمالی - جنوبی را شکستگیها و حرکات راستالغز اغلب راستاگرد نواحی شرقی منطقه مثل گسلهای سبزواران و میلان دانست که خود این گسلها را ادامه یا باقیمانده گسلهای ترانسفورم پوسته اقیانوسی عمان نیز می دانند که شکستگیهای فراوانی به موازات خود پدید آمده اند و نباید آن را با شکستگیهای شمالی - جنوبی بسیار قدیمی (پروکامبرین) که در پوسته ایران زمین ذکر کرده اند اشتباه کرد و این گسلها را بدلیل جوان بودن و حرکات راستالغزشان باید مورد ارزیابی اکتشافی دقیقتری قرارداد، چون بستر مناسبی جهت فرآیندهای کانی سازی می باشند (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ حاجی آباد، م. سبزه ای و همکاران، ۱۹۹۴).

در مجموع با توجه به فراوانی شکستگیها بویژه انواع کششی و راستالغز و همچنین حضور سنگهای غنی از عناصر اولترامافیک - مافیک می توان انتظار داشت، کانی زایی های ثانویه بویژه از نوع هیدروترمال عناصر همچون طلا در سیستمهای شکستگی بوجود آمده باشد که باید در راستاهای شمالی - جنوبی و شمال شرقی - جنوب غربی شکستگیها مورد کنکاش بیشتری قرار گیرد.

۳- روند شمال شرقی - جنوب غربی - شکستگیهای نه چندان زیاد ولی بزرگ و مهمی با این روند دیده می شوند که در واقع یک روند اصلی را نشان نمی دهند و همان شکستگیهای شمالی - جنوبی ناشی از ادامه ساختارهای شمالی - جنوبی منطقه مثل گسل میناب می باشند که با رسیدن و اتصال به ساختارهای زاگرس منطقه (امتداد شمال غرب - جنوب شرق) که حرکتی چپگرد دارند، تغییر مسیر داده و بسمت غرب کشیدگی و گرایش یافته اند. با توجه به این کشیدگی ها می توان انتظار کانی زایی در امتداد این گسل ها بویژه در نقاط عطف یا تغییر امتداد گسل ها را داشت. از مهمترین این تیپ گسل می توان گسلهای آشین و کوشک را نام برد (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ حاجی آباد، م. سبزه ای و همکاران، ۱۹۹۴).

۶-۱- مطالعات انجام شده قبلی

در ناحیه اسفندقه نیز نظیر دیگر نواحی ایران، فعالیتهای معدنی قدیمی دیرین دارد. وجود معادن متعدد کرومیت، منیزیت و غیره و نیز موقعیت جالب زمین شناسی آن و به لحاظ گسترش فراوان توده ای اولترامافیک توجه و اهمیت خاصی را در مطالعات زمین شناسی و معدنی ناحیه به خود اختصاص داده است.

مطالعات زمین شناسی انجام شده در این ناحیه عمدتاً توسط دکتر سبزه ای و مطالعات معدنی بیشتر بصورت پی جوئی ذخائر کرومیت و منیزیت توسط شرکت کرومیت اسفندقه، فاریاب انجام شده است.

در اینجا فهرست وار به شمه ای از کارهای انجام شده زمین شناسی در این ناحیه اشاره می شود.

- تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ در ناحیه اسفندقه دولت آباد.

(سبزه ای، م، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۱).

- گزارش مقدماتی زمین شناسی و کانی سازی توده اولترامافیک آبدشت، شمال غرب دولت آباد

- در سال ۱۹۷۱ مطالبی توسط م. سبزه ای تحت عنوان زیر چاپ و منتشر گردید:

یادداشت های اولیه در مورد ظهور دگرگونی با فشار بالا (گلاکوفان شیبست) در زون کالرملانژ در ناحیه

اسفندقه ایران مرکزی^(۱)

- همچنین در سال ۱۹۷۲ توسط آقایان م. سبزه ای و م. بربریان، مطالبی تحت عنوان زیر منتشر شد.

یادداشت اولیه درباره تاریخچه ساختمانی و دگرگونی ناحیه بین دولت آباد و اسفندقه در جنوب شرق ایران

مرکزی (سبزه ای، م، کالبد زمین شناختی کانسارهای کرومیت منطقه اسفندقه، دانشگاه کرمان، ۱۳۶۰).^(۲)

مطالعات معدنی از سال ۱۳۶۰ به بعد وارد مرحله نوینی شد بطوریکه در سالهای بعد یکسری مطالعات

معدنی، زمین شناسی در ناحیه مزبور انجام گرفت که در اینجا اشاره ای به عنوان آنها خواهد شد:

- عملیات ژئوفیزیکی ناحیه دشت بادامو و ... (یوسفی، کیمیا قلم، ج، سازمان زمین شناسی کشور ۱۳۶۰)

- بررسی های ژئوشیمیائی و کانی سنگین در ناحیه سیخوران

(تدین اسلامی، ا، مباشر، ۱، سازمان زمین شناسی کشور ۳۶۰)

1- Preliminary note on the occurrence of high pressure metamorphism (Glaucophane Schists) in the Coloured Melange zone in the Esfandagheh Area, Central IRAN

2- Preliminary note on the structural and Metamorphic History of the Area between Dowlatabad and Esfandagheh south east central Iran.

- ساخت ها و یافت های کرومیت منطقه اسفندقه و اهمیت آنها در اکتشاف کرومیت (خویی.ن، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۰).
- شرح مختصری بر کانسارهای کرومیت منطقه اسفندقه و... (سبزه ای.م، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۰).
- کالبد زمین شناختی کانسارهای کرومیت منطقه، (سبزه ای.م، دانشگاه کرمان، ۱۳۶۰).
- گزارش مقدماتی رخدادهای تیتانو منیتیت در گابروهای دگرگونه جنوب سیخوران، (سبزه ای.م و همکاران، سازمان زمین شناسی کشور ۱۳۶۱).
- مشاهدات میکروسکوپی کانی سازی سولفور و سیر تحولات در منطقه اسفندقه، (خویی.ن، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۱).
- گزارش زمین شناسی و معدنی ناحیه باغ برج، (امینی فضل.ع، سبزه ای.م، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۱).
- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در ۲ چهارگوش ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی آبدشت و زهمکان، (آزرم.ف، علوی نایینی.م، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۷۰).
- و چندین مطالعه دیگر.

بخش دوم : پتانسیل های معدنی

در بحث اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس های ناحیه‌ای، نیمه تفصیلی و تفصیلی یکی از روشهای مداوم و متداول در این امر، روش مطالعات صحرایی پتانسیل های معدنی می باشد. تداخل و تلفیق این سیستم با عملیات نمونه برداری ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین می تواند نهایتاً به تعبیر و تفسیر ناهنجاریهای بدست آمده از نتایج نمونه های ژئوشیمی و کانی سنگین انجامیده و به تبع وقوع هزینه ای جداگانه مصروف این کار نشده است. بویژه در طول برداشت نمونه، بخشی توسط گروه اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه آبدشت (۱۳۷۰) و بخشی توسط گروه اکتشافات چکشی از ورقه دولت آباد ۱۳۷۷ انجام گرفته است. آبراهه هایی که بوسیله خودرو قابل دسترسی نیست، نمونه برداران در طول مسیر آبریزها و شبکه های نمونه برداری منجر به یافتن اثرات کانی زایی، کانسارها و معادن متروکه، دگرسانیها و نواحی امیدبخش معدنی میگردد. بطور کلی هدف از بازدیدهای معدنی و ثبت آثار کانی زایی و دگرسانی ها، کنترل ناهنجاریهای ژئوشیمیایی، کانیهای سنگین، تعبیر و تفسیر ناهنجاریها و همچنین میزان گسترش کانی سازی موجود در ناحیه مورد مطالعه می باشد. طی عملیات صحرایی انجام شده، در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دولت آباد، حتی الامکان سعی شده است از تمامی اثرات معدنی و نواحی کانی سازی شده، نمونه ای برداشت شود. نمونه های برداشت شده پس از ثبت شماره، نمونه در کمپ صحرایی، بسته بندی شده و پس از خردایش تا دانه بندی ۲۰۰ مش و به آزمایشگاههای گوناگون جهت آنالیزهای مختلف ارسال میگردد. در شرح هر یک از اثرات معدنی مشاهده شده، نتایج آنالیز کانسننگ همان نمونه آورده شده است. با توجه به گستردگی نسبتاً قابل توجه توده های مافیک اولترامافیک متعلق به پالئوزوئیک در منطقه، کانسارها و اندیسهای کرومیت بفرآوانی یافت می شوند. اندیسهای مس، و نیز کانی سازی هیدروترمال از جنس منیزیت مواردی هستند که نسبتاً زیاد دیده می شوند.

۲-۲- کانسارها و اندیسه‌های معدنی ناحیه

معادن فعال:

در این منطقه چندین معدن فعال کرومیت واقع در سنگهای اولترابازیک (دونیت و هارزبورژیت) مشاهده می‌شود. معادن و اندیسه‌های کرومیت شناخته شده در این منطقه اکثراً در ناحیه افیولیتی و بالاخص در توده‌های اولترامافیک دگرگون نشده یا دگرگون شده (اولترامافیک شیستی) قرار گرفته‌اند و دارای سابقه قدیمی می‌باشند. در زیر این معادن و اندیسه‌ها بصورت جدول آرایه می‌شود. اطلاعات آرایه شده برگرفته از گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی آبدشت و زهمکان (ف. آزر م. و م. علوی نائینی ۱۳۷۰) و نیز از گزارش اکتشافات چکشی ورقه یکصد هزارم دولت آباد (س. روزبه و همکاران، ۱۳۷۷) می‌باشد.

۱-۲-۲- معادن و اندیسه‌های کرومیت

| نام معدن یا اندیس | محدوده جغرافیایی | جنس سنگ درونگیر | سن | شکل ذخیره و کانی‌سازی | آلتراسیون | عیار تقریبی |
|--------------------------|------------------------------------|--|------------|---|---------------------------------------|---|
| معدن کرومیت آبدشت (1) | ۵۶°۴۶'۴۳" ۲۸°۲۱'۵" | دونیت و دونیت سرپانتینیزه | پالئوزوئیک | بصورت پراکنده و یا عدسی شکل با بافت متراکم و اکثراً پوست پلنگی در افق‌های مختلف بصورت دانه تبییجی | سرپانتینی شدن همراه با رگه‌های منیزیت | Or %۸/۵-۱۰ NI %۰/۱-۰/۲ |
| معدن چشمه کمال آباد | ۳/۵ کیلومتری غرب معدن کرومیت آبدشت | سنگهای پریدوتیتی با ترکیب سنگ‌شناسی دونیت، لزرولیت، هارزبورزیت | پالئوزوئیک | عدسی‌های کرومیتی | سرپانتینی شدن همراه با رگه‌های منیزیت | Cr %۱۰ NI %۱/۱ مقادیر Cr, Co, Ga, Cu, Ni W, Zn, V, Sb از نظر کیفی نسبتاً شدید است. |
| معدن سوغان (2) | ۵۶°۵۰'۰۰" ۲۸°۴۱'۲۸" | سنگهای پریدوتیتی با ترکیب سنگ‌شناسی دونیت، لزرولیت، هارزبورزیت | پالئوزوئیک | عدسیهای کرومیتی ب شکل دانه تبییجی در گانگ البوین سرپانتینیزه | سرپانتینی شدن و منیزیتی شدن | Cr > %۲ NI < %۰/۲ |
| معدن پنجاه متری (3) | ۵۶°۵۰'۰۰" ۲۸°۲۱'۲۸" | سنگهای پریدوتیتی با ترکیب سنگ‌شناسی دونیت، لزرولیت، هارزبورزیت | پالئوزوئیک | عدسیهای کرومیت با پنتلان دیت در گانگ البوین سرپانتینیزه با بافت فشرده و کریستالها، بافت شکل هندسی منظم و آلتراسیون با بافت کاملاً شکسته نشانگر تحمل فشار است. | سرپانتینی شدن و منیزیتی شدن | - |

| عبار تقریبی | آلتراسیون | شکل ذخیره و کانی سازی | سن | جنس سنگ درونگیر | محدوده جغرافیایی | نام معدن یا اندیس |
|---------------------------|-----------------------------|---|---------------------|--|------------------------|---------------------|
| Cr %۱۱ NI %۲ | سرهانیتی شدن و منیزی شدن | عدسیهای بزرگ و حتی بصورت لایه ای و نواری | پالتوزونیک | سنگهای پریدوتیتی با ترکیب سنگ شناسی دونیت، لوزولیت، هارزبورژیت | ۵۶°۴۹' ۲۸°۲۱' | معدن دویت متری |
| Cr %۷/۷ NI %۰/۰۷ | سرهانیتی شدن | کانی سبزرنگ احتمالاً اواردویت خربا گارنیریت | تریاس تا پالتوسن | سنگهایی از جنس گلوکوفان شیست و سرهانیتیت | ۵۶°۵۰'۴۲" ۲۸°۲۶'۱۶" | معدن پمپ آب شهیدی |
| Cr %۷/۷ NI %۰/۱ | سرهانیتی شدن و منیزی شدن | عدسی های کرومیت بصورت تسبیح مانند | پالتوزونیک | دونیت و دونیت سرهانیتیزه شده | ۵۶°۵۹' ۲۸°۲۸'۲۴" | معدن آرچینقو یا سجد |
| Cr > %۲۰ NI درحد زمینه | منیزی شدن | رگه های نسبتاً کم ضخامت کرومیت، کانی اوراویت | پالتوزونیک | اولترامافیک شستی | ۵۶°۴۶' ۲۸°۱۵'۵۰" | معدن چاله (متروکه) |

(گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی چهارگوش آبدشت، آزر و همکاران ۱۳۷۰)

| عبار تقریبی | آلتراسیون | شکل ذخیره و کانی سازی | سن | جنس سنگ درونگیر | محدوده جغرافیایی | نام معدن یا اندیس |
|--|---------------|---|---------------|---|-----------------------------|------------------------|
| $Cr > 1000$ | سربانتینی شدن | بصورت کریستالهای کرومیت به شکل نیمه اتومورف ولکه های غیرهندسی | - | سنگهای اولترابازیک | | اندیس غرب اروستای چاله |
| $Cr > 1000$ $NI=850-975$ | سربانتینی شدن | بصورت عدسیهای کوچک و پراکنده در سربانتینیتها | - | سربانتینیت | - | کرومیت دهانه نارنج |
| | سربانتینی شدن | بصورت عدسیهای کوچک و پراکنده در سربانتینیتها | | سربانتینیت ها و در مرز آنها با | | کرومیت ریگ آباد |
| | سربانتینی شدن | بخش عمده برداری یافت پوست پلنگی | | دونیت و هارزبورزیت | | |
| $Cr > 1000$ $NI > 1000$ | سربانتینی شدن | رگه های عدسیهای کرومیت | | سربانتینیت ها و در مرز آنها با | - | کرومیت زردر |
| | | | | دونیت و هارزبورزیت | | |
| $Cr 790-810$ $NI 790-1000$ $Co=245$ $Cu=14$ | سربانتینی شدن | عدسیهای کوچک و بزرگ دونیت به طول ۵/۰ متر و ضخامت ۳۰-۲۰ سانتی متر | - | دونیت و هارزبورزیت و نیز کنگلومرای جوان | | کرومیت دره زردچنار |
| | سربانتینی شدن | بصورت عدسیهای کرومیت با ضخامت قابل توجه | - | سربانتینیت | | کرومیت منطقه گل |
| $Cr > 1000$ $NI = 150$ | | بصورت عدسیهای کوچک و پراکنده در سربانتینیتها | فسیل از دونین | سربانتینیت | ۲ کیلومتری جنوب دامنه نارنج | مرز کجق آبکهور |
| عناصر موجود Cr, Ni, Ag, Sb Cu, Zn, Au | | بصورت کانی کرومیت اسپینل و از دسته کرومیتها که در اثر فشارهای مکانیکی شکسته شده و توسط سیمانی از جنس احتمالا سربانتینیت بهم چسبیده اند. | | سربانتینیت | | مرز چاه سبز |

| عيار تقريبي | آلتراسيون | شکل ذخيره و کاني سازي | جنس سنگ درونگير | محدوده جغرافيايي | نام معدن يا اکتدیس |
|-------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------------|------------------|--------------------|
| Ag, Cu, Ni | سرب اکتیفي شدن | بصورت عدسهاي گروميت | دراخل و نيت ها و ها روزبورزيت ها | - | معدن مرادآباد |
| Cr=۱۰۰۰ Ni=۶۵۵-۸۰۱ Ag=۴ | سرب اکتیفي شدن | بصورت عدسهاي گروميت | دراخل و نيت ها و ها روزبورزيت ها | - | معدن آب بيد |

(گزارش اکتشافات چکشی ورقه یکمصد هزارم دولت آباد، س. روزبه و همکاران، ۱۳۷۷)

| عبارت تقریبی | شکل کانی سازی | سن | جنس سنگ در منگنز | محدوده جغرافیایی | نام معدن یا اندیس |
|---------------------|---|--------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Mno = ۷۲۴/۷۷ | کانی سازی از نوع گرومبلی بوده و در محل گسل ها و شکستگی ها و همراه با زائیش آهن می باشد. | گرناسه | آهک های سجاکیستری تا سجاکیستری روشن | ۵۶° ۵۴' ۰۰" ۲۸۱ ۱۵۱ ۵۶" | معدن تابع کوشا (7) |
| Mn = ۷۴۷/۹۶ | بصورت چشمه های منگنز رساز در امتداد درز و شکستگی ها | گرناسه | آهک های سجاکیستری تا سجاکیستری روشن | ۶۵° ۵۶' ۱۰" ۲۸۱ ۱۵۱ ۵۵" | معدن پناه پسته (8) |
| Mn = ۷۱۲/۱۵ | بصورت کانی سازی در امتداد شکافها و درزها | گرناسه | در داخل سنگ های زاده یولاریتی | ۵۶° ۲۴' ۱۰" ۲۸۱ ۲۸۱ ۲۷" | معدن شهریار (9) |
| | بصورت نوده های از منگنز و آهن منگنز دار | - | در داخل سنگ های زاده یولاریتی | | معدن دهانه نازنج |
| Mno = ۷۶/۳۹ | بصورت لایه ای و نواری | - | در داخل سنگ های زاده یولاریتی | | معدن زرسلو |

(گزارش اکتشافات چکشی ورقه یکصد هزارم دولت آباد، س. روزه و همکاران ۱۳۷۷)

۳-۲-۲- معادن و اندیسهای منیزیت

منیزیت با ترکیب شیمیایی $MgCO_3$ که معمولاً با ناخالصیهایی از آهن، منگنز و کلسیم همراه است، کانی است که اکثراً در زون هوازده سنگهای اولترامافیک یافت می‌شود. این کانی بخاطر خاصیت دیرگدازی آن کاربرد وسیعی دارد، زیرا تا حرارت ۳۰۰۰ درجه را تحمل می‌نماید، بدین ترتیب کاربرد آن بصورت پوشش برای کوره‌های مختلف و همچنین صنایع عایق الکتریکی، صنایع کاغذسازی، شکر، لاستیک و غیره وسیع است.

این کانی در منطقه مورد مطالعه پراکندگی وسیعی داشته و در اکثر بیرون‌زدگیهای معدنی کرومیتی، به‌مراه هیدرومنیزیت یافت می‌شود. به همین ترتیب در بعضی حالات از ذخیره نسبتاً جالبی برخوردار بوده که بعنوان یک کانی اقتصادی در ناحیه مزبور شایان توجه است. در زیر برخی از مهمترین اندیسهای منیزیت بصورت جدول آورده شده است. قابل یادآوری است که در هر یک از اندیسهای کرومیت ذکر شده در جدول قبل، کانی سازی منیزیت نیز حضور داشته است.

معادن و اندیسه‌های منیزیت

| نام معدن یا اندیس | محدوده جغرافیایی | جنس سنگ درونگیر | سن | شکل کانی‌سازی | آلتراسیون |
|--------------------|---|--|------------|---------------------------|--|
| معدن شمال شرق آشین | ۵۶،۵۹۰ ۲۸،۲۹،۵۵۰ | سنگهای اولترامافیک از جنس منیزیت | پالئوزوئیک | رگه‌های منیزیت | سرپانتیتی شدن و کانیهای آن مانند کریزوتیل و منیزیت |
| معدن آبدشت | ۲/۵ کیلومتری جنوب غرب معدن آبدشت و شمال رودخانه سرخان | سنگهای اولترامافیک | پالئوزوئیک | رگه‌های منیزیت | آلتراسیون منیزیتی |
| معدن قدیمی کلونی | ۵ کیلومتری جاده آشین بسمت اسفندقه | دونیت | ؟ | رگه‌های منیزیتی سیلیس دار | سرپانتیتی شدن و منیزیتی شدن |
| معدن دیماق | - | در درون سنگهای فیولیتی | - | رگچه‌های منیزیتی | $MgO = 27/30$ |
| معدن ریگ آباد | - | سرپانتینیت‌های فیولیتی | - | رگچه‌های منیزیتی | |
| معدن چاه سبز | - | سرپانتینیت‌ها و اولترابازیک‌های کمپلکس فیولیتی | - | رگچه‌های منیزیتی | |

(گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی چهارگوش ۵۰،۰۰۰ آبدشت، ف. آزر و همکاران ۱۳۷۰)

(گزارش اکتشافات چکشی ورقه یکصد هزارم و دولت آباد، س. روزبه و همکاران ۱۳۷۷)

۲-۲-۴ - مسادن و اندیسههای کانیهای سولفیدی (پیریت)

| عبارت تفسیری | آلتراسیون | شکل ذخیره و کانیه سازی | سنگ | جنس سنگ درونگیر | محدوده جغرافیایی | نام معدن یا اندیس |
|--|--------------|---|-----|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| - | متزیعی | رگ‌هایی از متزیوت، اکلسیت و گاهی به مقدار کمی متزیوت و کبوتر آران سیلیس | - | سنگ اولترامافیک | ۱/۵ کیلومتری جنوب دهکده سیخوران | رگ‌های شرق رودخانه سیخوران |
| Cu %/۳ Ni %/۱۴ با توجه به پراکنندگی کم سولفور مقدار Ni بالاست Co %/۰.۱ Cr %/۰.۸۴ | سرباطینی شدن | رگ‌های متقاطع و اجند سولفورهای شبیه پیریت | - | پسپروکسیت و به مقدار کمی لروالیت - هارزوبوژیت | ۵۰۰ متری غرب دهکده سیخوران | اندیس کانیه سولفورده غرب سیخوران |

(گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی چهارگوش آبدشت، ف. آازم و همکاران ۱۳۷۰)

معدن و ائند پستهای مس و مس آهن

| عبار تقریبی | شکل کانی سازی | سن | جنس سنگ درونگیر | محدوده جغرافیایی | نام معدن یا ائندیس |
|----------------------------------|---|----|---|------------------|--------------------|
| $Cu > 10000$ $Fe_2O_3 > 20$ | بصورت آثار مالاکیت به همراه پیریت در رگه های سیلیسی | - | در رگه های سیلیسی همراه با نیشیت های گلرگرفان و سرپینت نیشیت | - | معدن دره کاشورو |
| $Cu > 10000$ $Fe_2O_3 = 1501$ | بصورت آثار مالاکیت، آزروریت، پیریت و کالکوپیریت در رگه های سیلیسی | - | در رگه های کوارتز سیلیسی واقع در کیمپلکس افیولیتی بوزوه در سرهاندیشیت ها | - | معدن آب پشته |
| - | بصورت مالاکیت و پیریت و بندرت کالکوپیریت | - | در کتلاک های آهنهای پلازیک در کیمپلکس افیولیتی و وکتلانیکیها (بوزوه، آندزیت ها) | - | معدن جنوب چاه سبز |

(گزارش اکتشافات چکشی معدنی ورقه یکصد هزارم دولت آباد، س. روزبه و همکاران ۱۳۷۷)

۷-۲-۲- سنگهای ساختمانی

پتانسیل مرمر و آهک

در ناحیه مورد مطالعه، گسترش وسیعی از سنگهای دگرگون شده پالئوزوئیک مشتمل بر شیست و مرمر وجود دارد. خصوصاً در بخش جنوبی چهارگوش ۱:۵۰،۰۰۰ آبدشت، گسترش مرمریت‌ها، بسیار بیشتر است. مرمرها از نظر توپوگرافی کوههای مرتفعی را برنگ سفید تشکیل داده‌اند. در شمال دهکده چاله همین مرمرها با گسترش بسمت غرب، بیرون زدگیهایی خطی و مرتفع را ایجاد کرده‌اند. در این سنگها آهک کریستالیزه با بلورهای درشت کلسیت دیده می‌شود که در اکثر حوادث نکتونیک شدید این ناحیه خرد شده‌اند و معمولاً در درز و شکافهای آنها اکسید آهن راسب شده است که خود از عوامل نقصان دهنده اعتبار این مرمرهاست. بسمت شرق در بین همین سری دگرگون شده تا تنگ آشوب و سپس تا ناحیه شرق و جنوب زهمکان گسترش بسیار وسیعی از مرمرها (چندین کیلومتر مربع مساحت) دیده می‌شود که از بلوکهای عظیم و یکپارچه آنها می‌توان جهت تهیه سنگ مرمرهای ساختمانی سود برد. از نمونه‌ای که از سنگ مرمر ناحیه شمال چاله، جهت آنالیز شیمی برداشت شد، نتایج زیر بدست آمد:

| P-221 | %Cao | %L.O.I | %H ₂ O | %Mgo |
|-------|------|--------|-------------------|------|
| | ۵۲/۵ | ۴۳/۴ | ۰/۱۸ | ۱/۹۰ |

بدین ترتیب سنگ آهک مزبور نسبتاً از خلوص بالایی برخوردار بوده، ولی بمقدار کم دولومیتی است.

(گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی چهارگوش آبدشت، ف. آزر و همکاران، ۱۳۷۰) ب/۱۱

بخش سوم: اکتشافات ژئوشیمیایی
ورقه ۱۰۰،۰۰۰: دولت آباد

۱-۳- طرح نمونه برداری

معمولاً عواملی که در طراحی شبکه نمونه برداری نقش اساسی دارند عبارتند از واحدهای سنگی موجود در منطقه، سیستم توپوگرافی، شبکه آبراه‌های و سیستم گسله حاکم بر منطقه و تراکم شبکه نمونه برداری. در منطقه مورد مطالعه ۲ ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ دولت آباد و شاداب بطور مجزا از دو ورقه دیگر، با رعایت دانسیته نمونه‌ها در سال ۱۳۷۴ بقراریک نمونه در هر ۳ کیلومتر مربع بر اساس فاکتور انتشار واحدهای سنگی و شبکه گسله انجام گرفته است.

از مجموع نمونه‌ها ۲۲۲ نمونه مربوط به ورقه شاداب و ۱۵۶ نمونه به ورقه دولت آباد می‌باشد. روش شماره گذاری هر نمونه عبارتست از شماره نمونه برداشت شده، حرف اول ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ تحت نمونه برداری و تاریخ نمونه برداری به سال. بطور مثال : 74.D.20.

طراحی شبکه نمونه برداری ۲ ورقه آبدشت و کلاتو با استفاده از عوامل موجود در نقشه زمین شناسی و نقشه توپوگرافی انجام شده است. در این روش سعی شده است که بیشتر از رخنمون‌های معدنی قید شده در نقشه (مثل رخنمون سنگهای اولترابازیک) و نیز اطراف مناطق گسلی نمونه برداری شود. اولویت مهم در طراحی شبکه نمونه برداری در این پروژه تعداد نمونه بوده است که در هر دو شیت (ورقه) ۴۵۱ نمونه برداشت گردیده است بطوریکه هیچ رخنمون سنگی فاقد نمونه نباشد.

نمونه برداری کلاً طوری طراحی شده است که حتی المقدور هر نمونه، فاصله‌ای بیش از یک کیلومتر از محل رخنمون‌ها نداشته باشد. اصولاً بهترین روش برای طراحی شبکه نمونه استفاده توأم از نقشه ژئوفیزیک هوایی و نقشه زمین شناسی و انتقال Shallow depths و گسل‌های پنهان بر روی نقشه زمین شناسی و سپس تشخیص مناطق مهم از نمونه برداری می‌باشد که متأسفانه بدلیل عدم وجود نقشه ژئوفیزیک هوایی ورقه دولت آباد این مهم امکان پذیر نبود.

تعداد نمونه برداشت شده از ورقه آبدشت ۲۲۸ نمونه و از ورقه کلاتو ۲۲۳ نمونه می‌باشد. شماره گذاری بهمان روال ۲ ورقه دیگر بوده است. تراکم نمونه‌های برداشت شده در کل ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد تقریباً در هر ۳ کیلومتر مربع یک نمونه بوده است.

۲-۳- آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشیمیائی

کلیه نمونه‌های برداشت شده در کمپ مرکزی تحت آماده‌سازی و بسته‌بندی اولیه قرار گرفته است. نمونه‌های برداشت شده از رسوبات رودخانه‌ای در محل هر ایستگاه پس از بررسی موقعیت زمین‌شناسی و جغرافیایی و ثبت کلیه پدیده‌های زمین‌شناسی و غیره به مقدار ۲۰۰ گرم ازالک ۸۰ مش عبور داده شده است. کلیه نمونه‌ها پس از انتقال به کمپ مرکزی در فضای سرپوشیده خشک (در صورت مرطوب بودن) و پس از کنترل بسته‌بندی گردیده به بخش نمونه‌کوبی سازمان زمین‌شناسی انتقال داده شده است. در بخش نمونه‌کوبی کلیه نمونه‌های برداشت شده تا حد ۲۰۰ مش پودر گردیده و سپس نمونه به ۲ قسمت مساوی (با استفاده از تقسیم‌کن) تفکیک شود. یک قسمت بعنوان بایگانی و یک قسمت جهت ارسال به آزمایشگاه تجزیه عنصری تهیه گردیده است (نمودار شماره ۱).

کلیه نمونه‌های سنگی نیز پس از برداشت بصورت قطعه‌ای و با وزن یک کیلوگرم آماده‌سازی گردیده‌اند. نمونه‌های پودر شده سنگی در حد ۲۰۰ مش نیز به مانند نمونه‌های ژئوشیمیائی به ۳ قسمت تقسیم و هر یک با توجه با اهداف مختلف اکتشافی به آزمایشگاههای تجزیه عنصری و کانی‌شناسی ارسال گردیدند.

نمودار شماره ۱

آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشیمی

نمونه برداشت شده

۲۰۰ گرم

۸۰ مش



۲۰۰ مش

ارسال به آزمایشگاه

۵۰ گرم

بایگانی

۱۵۰ گرم

۳-۳- تجزیه شیمیائی نمونه‌ها

کلیه نمونه‌های ژئوشیمیائی و نمونه‌های سنگی پس از آماده‌سازی جهت تجزیه عنصر به آزمایشگاه اسپکترومتری سازمان زمین‌شناسی کشور ارسال گردیده است.

اکسیدها و عناصر مورد تجزیه عبارتند از: TiO_2 , MnO , Na_2O , K_2O , MgO , CaO , FeO , Al_2O_3 .
حد تشخیص هر یک از عناصر در جدول شماره ۱ ارایه شده است.

Table(1) : DETECTION LIMITS OF ELEMENTS
IN DOLAT ABAD AREA (ppm).

| Elements | Lower Limit | Upper Limit |
|----------|-------------|-------------|
| Ag | 1 | 1000 |
| B | 5 | 1000 |
| Ba | 5 | 1000 |
| Be | 3 | 1000 |
| Bi | 5 | 1000 |
| Co | 5 | 1000 |
| Cr | 5 | 1000 |
| Ni | 5 | 1000 |
| Pb | 5 | 1000 |
| Sn | 10 | 1000 |
| Sr | 5 | 1000 |
| V | 5 | 1000 |
| Zn | 5 | 1000 |
| Cu | 5 | 1000 |

۳-۴- پردازش یک پروژه اکتشاف ژئوشیمیائی توسط نرم افزار Datamine

نرم افزار ژئوشیمیائی Datamine جهت انجام پردازش داده های تجزیه ای تا مرحله تهیه نقشه های نمونه برداری، ناهنجاری همراه با کلیه محاسبات آماری کلاسیک و پیشرفته تهیه و تنظیم گردیده است. پردازش داده ها که با استفاده از این نرم افزار انجام می شود تا یک پروژه اکتشاف ژئوشیمیائی انجام گیرد به قرار زیر است:

۱- رقمی کردن عوارض موجود در نقشه های توپوگرافی مثل آبراهه ها، موقعیت نمونه ها، راهها، شهرها و روستاها، رقمی کردن داده های زمین شناسی نظیر تکنونیک محل و واحدهای سنگی، ساختار زمین شناسی، نقشه ژئوفیزیک هوایی در محیط Datamine.

جهت سرعت بخشیدن به انجام پروژه رقمی کردن بخشی از موارد فوق در سیستم اتوکد Autocad انجام می گیرد (آبراهه ها و راهها) که البته انجام این مهم باید در فرمت خاص Datamine، از نظر جهت آبراهه ها، عدم برخورد چند آبراهه اصلی با هم و نیز طولانی نبودن بیش از حد یک آبراهه انجام گیرد.

نهایتاً فایل های dwg مربوطه با فرمت dxf در محیط Datamine وارد خواهد شد.

۲- انتقال داده های آنالیز شیمی مربوط به نمونه های برداشت شده به محیط Datamine، آماده سازی داده های خام مربوط به آنالیزهای شیمی نمونه های برداشت شده (پیوست ۱) در نرم افزار Excel انجام شده و فایل نهایی مرتبط و خلاصه شده آنالیزها بصورت یک فایل با پسوند GSV وارد محیط Datamine می شود.

۳- تلفیق داده های آنالیز شیمیایی با اطلاعات مربوط به آبراهه ها و موقعیت نمونه ها و لیتولوژی محل.

۴- گروه بندی واحدهای لیتولوژی با توجه به تعدد واحدهای زمین شناسی واقع در منطقه مورد مطالعه و با توجه به محدودیت در برنامه تعیین سنگ بالادست (چون با افزایش تعداد واحدهای زمین شناسی، تعداد سنگ های بالادست زیاد شده و در تعبیر و تفسیر آن اشکال ایجاد می نماید، واحدهای زمین شناسی موجود را ترجیحاً بر اساس جنس و سپس بر اساس سن گروه بندی می نماییم. نتیجه این گروه بندی ۸ گروه اصلی متشکل از واحدهای مشابه از نظر جنس و یا سن می باشد. شرح این گروهها در بخش تفکیک جوامع سنگی و جدول ۴ آمده است.

۵- پردازش تعیین سنگ بالادست - انجام این پروسه بر اساس گروه‌بندی‌های سنگی در مرحله قبل بوده و با توجه به تعداد و نوع گروه‌های تفکیک شده، سنگ بالادست برای نمونه‌های موجود در هر شبکه حوضه آبریز تعیین می‌شود. این پروسه بسیار پیچیده بوده و انجام ماکروی مربوط به این پروسه ۱۰-۶ ساعت بطول می‌انجامد. ماحصل این پروسه جدول ۲ است که بطوریکه مشاهده می‌شود بر اساس تعداد سنگ‌های بالادست برای هر نمونه به جوامع یک سنگی دوسنگی، سه سنگی، چهار و پنج سنگی تقسیم شده و تعداد نمونه‌های موجود هر خانواده نیز قید می‌شود. در صورت بالابودن تعداد خانواده‌های مشابه دوباره تلفیق شده، داخل یک گروه قرار می‌گیرند و گروه‌بندی جدید سنگ بالادست ایجاد خواهد شد که در اینجا نتیجه کار ۲۵ گروه می‌باشد (جدول ۳).

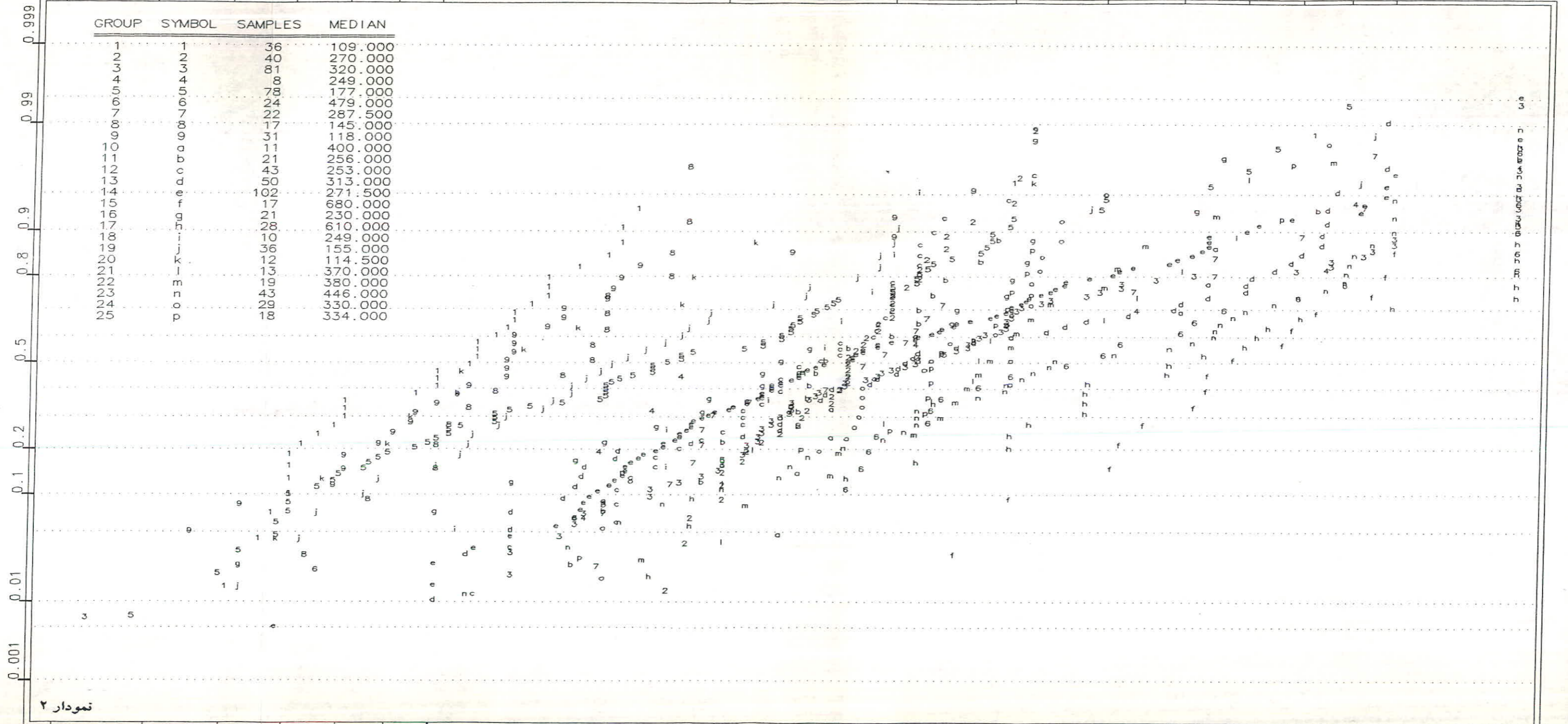
۶- محاسبه میانه Median هر عنصر برای گروه‌های تفکیک شده - باید توجه کرد که مقدار عیار هر عنصر در سنگ در واقع تابعی از جنس (لیتولوژی) و کانی‌سازی در خود سنگ می‌زبان می‌باشد. در نظر گرفتن تنها عیار عنصر مربوطه نمی‌تواند معیار مناسبی جهت تعیین آنومالی برای آن عنصر باشد. مثلاً مقدار زمینه عنصر Ni در سنگهای اولترابازیک حدود 2000ppm، در سنگهای بازیک 130ppm، در سنگهای متوسط 50ppm و در سنگهای گرانیتی 4.5ppm می‌باشد. با در نظر گرفتن مقادیر فوق عیار 2100ppm در سنگ بازیک قطعاً می‌تواند بعنوان یک آنومالی محسوب شود ولی در سنگهای اولترابازیک در حد زمینه می‌باشد. بنابراین باید در مقادیر Ni در نمونه‌ها، فاکتوری را اعمال نماییم که تا اندازه‌ای این عدم تعادل را از بین ببرد و در واقع فاکتور لیتولوژی را حذف نماییم. برای این هدف مقادیر خام هر عنصر را در گروه‌های تفکیک شده به میانه (به جهت آنکه مستقل از مقادیر حدی است) همان عنصر در آن گروه سنگی تقسیم می‌نماییم و به این ترتیب اثر فاکتور لیتولوژی را از بین می‌بریم. مقادیر حاصله را مقادیر نرمالیزه شده Normalized می‌نامیم و هیستوگرام، نمودار فراوانی تجمعی و نقشه آنومالی تک عنصری را بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده ترسیم می‌نماییم. که در واقع در این نقشه آنومالی اثر فاکتور لیتولوژی حذف شده و آنومالی‌های واقعی (مناطق غنی شدگی) خود را نشان میدهند و آنومالی‌های دروغی و کاذب حذف می‌گردند.

نمودار ۲، گروه‌های سنگ بالادست و محاسبه میانه برای هر عنصر و تعداد نمونه در هر گروه سنگ بالادست با در نظر گرفتن لیتولوژی سنگ بالادست انجام و نمایش داده شده است. نمودار مربوط به سایر عناصر و مقادیر میانه برای هر عنصر در گروه‌های ۲۵ گانه تعیین و محاسبه شده و در پیوست ۲ آورده می‌شود.

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN - DOLAT ABAD
Upstream Lithological Grouping

| SANG | COUNT | GROUP | LITHOUP | | | | | | |
|------|-------|-------|---------|-----|-----|-----|-----|---|---|
| 1 | 36 | - | CA | | | | | | |
| 1 | 41 | - | CGF | | | | | | |
| 1 | 81 | - | CM | | | | | | |
| 1 | 5 | - | FLY | | | | | | |
| 1 | 2 | - | MET | | | | | | |
| 1 | 78 | - | Q | | | | | | |
| 1 | 22 | - | U | | | | | | |
| 2 | 22 | - | CA | CM | | | | | |
| 2 | 9 | - | CA | FLY | | | | | |
| 2 | 7 | - | CA | MET | | | | | |
| 2 | 29 | - | CA | Q | | | | | |
| 2 | 11 | - | CGF | CM | | | | | |
| 2 | 12 | - | CGF | FLY | | | | | |
| 2 | 43 | - | CGF | Q | | | | | |
| 2 | 16 | - | CM | FLY | | | | | |
| 2 | 12 | - | CM | MET | | | | | |
| 2 | 101 | - | CM | Q | | | | | |
| 2 | 14 | - | CM | U | | | | | |
| 2 | 1 | - | FLY | MET | | | | | |
| 2 | 5 | - | FLY | Q | | | | | |
| 2 | 16 | - | MET | Q | | | | | |
| 2 | 26 | - | Q | U | | | | | |
| 3 | 2 | - | CA | CGF | Q | | | | |
| 3 | 1 | - | CA | CM | MET | | | | |
| 3 | 33 | - | CA | CM | Q | | | | |
| 3 | 1 | - | CA | FLY | MET | | | | |
| 3 | 5 | - | CA | FLY | Q | | | | |
| 3 | 5 | - | CA | MET | Q | | | | |
| 3 | 2 | - | CGF | CM | FLY | | | | |
| 3 | 1 | - | CGF | CM | MET | | | | |
| 3 | 13 | - | CGF | CM | Q | | | | |
| 3 | 9 | - | CGF | FLY | Q | | | | |
| 3 | 2 | - | CGF | Q | U | | | | |
| 3 | 3 | - | CM | FLY | MET | | | | |
| 3 | 9 | - | CM | FLY | Q | | | | |
| 3 | 1 | - | CM | GD | Q | | | | |
| 3 | 19 | - | CM | MET | Q | | | | |
| 3 | 42 | - | CM | Q | U | | | | |
| 3 | 1 | - | FLY | MET | U | | | | |
| 3 | 1 | - | FLY | Q | U | | | | |
| 3 | 3 | - | MET | Q | U | | | | |
| 4 | 1 | - | CA | CGF | CM | MET | | | |
| 4 | 2 | - | CA | CM | FLY | Q | | | |
| 4 | 3 | - | CA | CM | GD | Q | | | |
| 4 | 6 | - | CA | CM | MET | Q | | | |
| 4 | 3 | - | CA | CM | Q | U | | | |
| 4 | 2 | - | CA | FLY | MET | Q | | | |
| 4 | 9 | - | CGF | CM | FLY | Q | | | |
| 4 | 8 | - | CGF | CM | MET | Q | | | |
| 4 | 1 | - | CGF | CM | Q | U | | | |
| 4 | 1 | - | CGF | FLY | MET | U | | | |
| 4 | 7 | - | CM | FLY | MET | Q | | | |
| 4 | 4 | - | CM | MET | Q | U | | | |
| 4 | 1 | - | FLY | MET | Q | U | | | |
| 5 | 6 | - | CA | CGF | CM | MET | Q | | |
| 5 | 5 | - | CGF | CM | FLY | MET | Q | | |
| 5 | 2 | - | CGF | CM | MET | Q | U | | |
| 5 | 1 | - | CGF | FLY | MET | Q | U | | |
| 6 | 2 | - | CA | CGF | CM | FLY | MET | Q | |
| 6 | 4 | - | CGF | CM | FLY | MET | Q | U | |
| 7 | 2 | - | CA | CGF | CM | FLY | MET | Q | U |

سازمان زمین شناسی کشور
مرکز داده های زمین شناسی ۱۳۵۵
کتابخانه



۳-۵- تفکیک جوامع سنگی

یکی از مسایل مهم در پروژه‌های ژئوشیمیایی تعیین جامعه سنگی و نمونه‌های مرتبط با آن جامعه است. با توجه به آنکه نمونه‌های مرتبط با رسوبات آبراهه‌ای در حقیقت مخلوطی از مواد فرسایش یافته از سنگ‌های بالادست هستند، با در نظر گرفتن نوع سنگ بالادست هر نمونه بعنوان یک جامعه با جوامعی مواجه می‌شویم که حاوی تعداد کمی نمونه هستند بطوریکه ممکن است بررسی آماری این جوامع خالی از خطا نباشد. لذا بهتر است سنگهایی که از جوانب مختلف (از نظر جنس سنگ و سن) به هم شبیه هستند بعنوان یک جامعه در نظر گرفته شوند.

۳-۵-۱- تفکیک جوامع سنگی در ورقه دولت آباد

بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد (این نقشه از روی نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ حاجی آباد تهیه گردیده است که از نظر مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ بوده ولی از نظر دقت زمین‌شناسی (و حد نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ است) تعداد ۲۸ واحد سنگی و ۴ واحد رسوبات عهد حاضر در منطقه مورد مطالعه وجود دارد و با توجه به اینکه ممکن است در جداسازی نمونه‌ها با توجه به نوع سنگ بالادست با جوامعی مواجه شویم که در آن تعداد کمی نمونه (زیر ۱۰ نمونه) داشته باشیم. ۳۲ واحد فوق را در درجه اول بر اساس جنس و بعد با در نظر گرفتن سن در گروههای سنگی زیر قرار داده ایم (جدول ۴):

۱- گروه سنگی Q که شامل واحدهای زیر می‌باشد:

Qa1 - نهشته‌های کانالهای رودخانه‌ای

Qa2 - دشتهای سیلابی

Qt2 - تراسها و مخروط افکنه‌های گراولی جوان

Qt1 - تراسها و مخروط افکنه‌های گراولی پیرتر که توسط Qt2 و Qt1 منقطع شده‌اند.

در این گروه سنگی ۴۲۹ نمونه قرار دارد.

۲- گروه CM شامل واحدهای:

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN - DOLAT ABAD
Geochemical Data - Lithology code change

| Lithoold | Lithonew |
|----------|----------|
| CMV | CM |
| CM1 | CM |
| DA | MET |
| EO | FLY |
| GA | U |
| GK | GD |
| K | CA |
| M | CGF |
| PB1 | CGF |
| PG | U |
| Q | Q |
| SD | MET |
| UD | U |
| UL | U |

جدول ۴

۵- گروه Fly شامل واحدهای :

E_0^c - کنگلومرا

E_0^{ex} - فلش های فراوان در قطعات خروجی افیولیت و سنگهای دگرگونه

E_0^f - فلش های اثر - الیگوسن

E_0^f - فلش، توریدیت

که این گروه شامل ۳۰ نمونه است.

۶- گروه La شامل واحدهای :

GA - گابروی لایه ای

PG - پیروکسنیت همراه با کمی گابروی لایه ای

UL - ویستریت و وولیت لایه ای همراه با کمی تروکتولیت، ملاگابرو، دونیت

U^{d-hz} - دونیت، هارزبورزیت همراه با کمی کرومیت

که این گروه شامل ۳۴ نمونه می باشد.

۷- گروه MET شامل واحدهای :

DA - آهک کلسیتی سفید و آهک دولومیتی قهوه ای

کمپلکس آبشور

SD^a - آمفیبولیت

که این گروه شامل ۲۵ نمونه می باشد.

۸- گروه GD شامل واحد سنگی GK این گروه فاقد نمونه می باشد.

پس از تعیین سنگ بالادست برای نمونه های برداشت شده، همانطور که در قسمت قبل توضیح داده شده جوامع یک، دو، سه، چهار و پنج سنگی و تعداد نمونه های موجود در هر خانواده دقیقاً تعیین می شود. (جدول ۲). که بعلاوه بالابودن تعداد و تعداد کم نمونه در بعضی از خانواده ها، خانواده های مشابه دوباره تلفیق شده داخل یک گروه قرار می گیرند و گروه بندی جدید سنگ بالادست شامل ۲۵ گروه ایجاد خواهد شد که نتیجه کار جدول ۳ می باشد.

TABLE 9: Final Groups and Counts of Upstream Rock Type

| GROUP | ROCK TYPE | COUNT |
|-------|--|-------|
| 1 | CA | 36 |
| 2 | CGF | 41 |
| 3 | CM | 81 |
| 4 | FLY-MET - (FLY,MET) | 8 |
| 5 | Q | 78 |
| 6 | U - (FLY,MET,U) - (CGF,FLY,MET,U) | 24 |
| 7 | (CA,CM) | 22 |
| 8 | (CA,MET) - (CA,FLY) - (CA,FLY,MET) | 17 |
| 9 | (CA,Q) - (CA,CGF,Q) | 31 |
| 10 | (CGF,CM) | 11 |
| 11 | (CGF,FLY) - (CGF,FLY,Q) | 21 |
| 12 | (CGF,Q) | 43 |
| 13 | (CM,FLY)-(CGF,CM,FLY)-(CGF,CM,MET)-(CM,FLY,Q) (CM,FLY,MET)-(CM,FLY,MET,Q) | 50 |
| 14 | (CM,Q) - (CM,GD,Q) | 102 |
| 15 | (CM,U) - (CA,CM,Q,U) | 17 |
| 16 | (MET,Q) - (FLY,Q) | 21 |
| 17 | (Q,U) - (CGF,Q,U) | 28 |
| 18 | (CA,CM,MET) - (CA,CGF,CM,MET) (CA,CGF,FLY,MET) - (CA,CM,MET,Q) | 10 |
| 19 | (CA,CM,Q) - (CA,CM,GD,Q) | 36 |
| 20 | (CA,FLY,Q) - (CA,FLY,MET,Q) | 12 |
| 21 | (CGF,CM,Q) | 13 |
| 22 | (CM,MET,Q) | 19 |
| 23 | (CM,Q,U) - (CGF,CM,Q,U) | 43 |
| 24 | (CGF,CM,MET,Q)-(CGF,CM,FLY,Q)-(CA,CGF,CM,MET,Q) (CA,CGF,CM,FLY,Q) - (CA,CGF,CM,FLY,MET,Q) | 29 |
| 25 | (FLY,Q,U)-(MET,Q,U)-(CM,MET,Q,U)-(FLY,MET,Q,U) (CGF,CM,MET,Q,U) - (CGF,FLY,MET,Q,U) (CGF,CM,FLY,MET,Q,U) - (CA,CGF,CM,FLY,MET,Q,U) | 18 |

۳-۶- مقادیر خارج از حد دامنه تغییرات عیار (Outlier)

مقادیر خارج از محدوده (مقادیری که دارای عیارهای بالای خارج از حد دامنه تغییرات هر عنصر می‌باشند) نمی‌توانند بصورت طبقه‌بندی جداگانه و یا حاوی ویژگیهای مفید و آنومالی ساز تلقی شوند. اما بایستی در قالب تجزیه و تحلیل به آنها نگرست و ارزیابی آنها بر اساس اطلاعات گوناگونی صورت گیرد. مقادیر خارج از محدوده را می‌توان متأثر از سه حالت زیر دانست:

حالت اول - این گروه مقادیر خارج از محدوده می‌توانند از یک خطای سیستماتیک نشأت گرفته باشند و در هنگام پردازش داده‌ها، این مقادیر باید شناسایی شده و از پروسه داده پردازش حذف گردد. بعنوان مثال خطاهای سیستماتیک که در هنگام نمونه برداری و تجزیه نمونه‌ها رخ می‌دهد جزو این گروه از مقادیر خارج از محدوده قرار می‌گیرند.

حالت دوم - دسته دوم مقادیر خارج از محدوده مشاهداتی هستند که بصورت یک پدیده فوق العاده نمود یابند و کارشناس بایستی توجه داشته باشد که آیا مقادیر خارج از محدوده باقی بمانند و گرنه بایستی از روند داده پردازش حذف شوند که بعنوان مثال می‌توان مقادیر آنومالی‌های واقعی و آنومالی‌های کاذب را جزو این دسته قرار داد.

حالت سوم - این گروه به مشاهدات فوق العاده‌ای تعلق می‌گیرد که کارشناس هیچ گونه توضیح مناسبی برای آنها ندارد، گرچه بنظر می‌رسد که این دسته از مقادیر خارج از محدوده بایستی حذف شوند، اما اگر کارشناس تشخیص دهد که آنها بخشی از جامعه مورد بررسی هستند، می‌تواند آنها را حفظ نمود. مثالی که برای این گروه می‌توان بیان نمود، آنومالی‌هایی هستند که در بعضی از موارد هیچ ارتباطی با شواهد زمین شناسی ندارند و می‌توانند متأثر از آلودگی‌های شیمیایی، صنعتی، کشاورزی یا پدیده‌های خاص زمین شناسی باشند.

GEOCHEMICAL EXPLORATION OF DOLAT ABAD
OUTLIER LIMIT VALUES

| FIELD | OUT |
|-------|----------|
| AL2O3 | 2.203899 |
| FE2O3 | 2.422552 |
| CAO | 2.608374 |
| MGO | 2.624999 |
| K2O | 2.892856 |
| NA2O | 2.300001 |
| MNO | 2.5625 |
| TIO2 | 2.461175 |
| P2O5 | 2.666666 |
| AG | + |
| B | 2.868422 |
| BA | 2.08822 |
| CO | 2.673281 |
| CR | 3.292224 |
| NI | 3.555474 |
| PB | 2.5625 |
| SN | 5.0 |
| SR | 2.084683 |
| V | 2.453685 |
| ZN | 2.459562 |
| CU | 2.703031 |

21 RECORDS PRINTED

۷-۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این بخش نتایج حاصل از محاسبات آماری که بصورت نمودارهای تجمعی و هیستوگرام توسط نرم افزار Datamine رسم گردیده و همچنین محدوده آنومالیاها و انطباق آنها با عوامل زمین شناسی و غیره در خصوص هر عنصر مستقلاً مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱-۷-۳- انتشار کروم CR

هیستوگرام فراوانی عنصر کروم، یک منحنی کاملاً متقارنی است که دارای چولگی $+0.443$ می‌باشد و نشانگر آنست که اغلب نمونه‌های واج کروم تمایل زیادی سمت مفادیر پرعبارتر از خود نشان می‌دهند. (نمودار ۱).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال کروم (داده‌های خام) اطلاعات زیر بدست می‌آید: حداقل عیار 48ppm ، حداکثر عیار 1333ppm ، میانگین $S=724.154\text{ ppm}$ و ضریب تغییرات $C.V=54\%$.

نقشه پراکندگی آنومالیاها بر اساس مناطقی که بیشترین عیار Co ، Cr و Ni را دارای می‌باشند، ترسیم می‌گردد (نقشه ۴). نقشه آنومالی‌ها در ۲ اندازه $(A1)$ و $(A4)$ تهیه شده است که نقشه‌های $(A1)$ در پیوست و نقشه‌های $(A4)$ همانطور که دیده می‌شود در متن گزارش آورده شده است (نقشه ۳). مساحت هر نوع آنومالی (مثلاً درجه ۲) بطور جداگانه برای هر آنومالی در نقشه $(A1)$ محاسبه و در کنار آنها نوشته شده است. علاوه بر این مجموع مساحت‌های کل هر آنومالی (مثلاً مساحت کل آنومالی درجه ۲) در راهنمای نقشه آورده شده است.

با توجه به نقشه‌های مزبور و تطبیق آنها با نقشه لیتولوژی محل نتایج زیر بدست می‌آید:

۸ آنومالی درجه ۱ در کل ورقه $1:100,000$ دولت‌آباد مشاهده شده است که شامل موارد زیر است:

۴ آنومالی در ورقه آبدشت مشتمل بر یک آنومالی در غرب ورقه در داخل گروه‌های سنگی U و Q (که شامل واحدهای سنگی رسوبات عهد حاضر و گابرو لایه‌ای، پیروکسنیت، ویرتیت، وریلت لایه‌ای، دونیت، هارزبورژیت) بمساحت 104Km^2 ، یک آنومالی در شرق همین ورقه در داخل گروه سنگی U (شامل واحدهای سنگی گابروی لایه‌ای، پیروکسنیت، ویرتیت، وریلت لایه‌ای، دونیت، هارزبورژیت) بمساحت 1Km^2

۲ آنومالی در مرکز ورقه در داخل گروههای سنگی MET, U, Q, (شامل واحدهای سنگی نهشته‌های عهد حاضر، گروه سنگی LA که در بالا معرفی شد و گروه سنگی MET یعنی آهک کلسیتی، آهک دولومیتی، آمفیبولیت) بمساحت 109Km^2 و دیگری نیز در واحد سنگی LA (که در بالا توضیح داده شد) بمساحت 605Km^2

۳ آنومالی در ورقه کلاتو شامل ۲ آنومالی در شمال ورقه در داخل گروههای سنگی CM (گدازه‌های بالشی، فلیش، شیست سبز، شیست گلوکوفان‌دار، سرپانتینیت، آهک پلاژیک) و گروه سنگی CGF (شامل سازند آغاچاری، سازند بختیاری، سازند رزک) بمساحت 7.1Km^2 و نیز در گروه سنگی CM (که قبلاً معرفی شد) بمساحت 0.9Km^2

یک آنومالی در شرق ورقه در داخل گروههای سنگی LA و CM (که در بالا معرفی شد) بمساحت 25Km^2

- یک آنومالی در گوشه شمالغربی ورقه شاداب در داخل گروه سنگی CM بمساحت 1.3Km^2

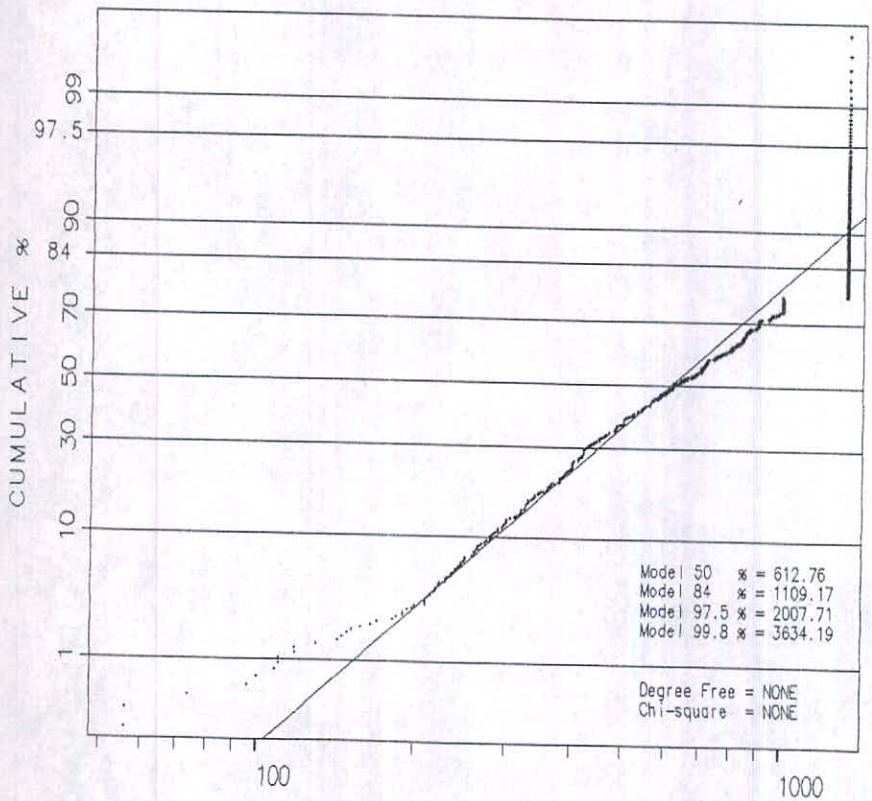
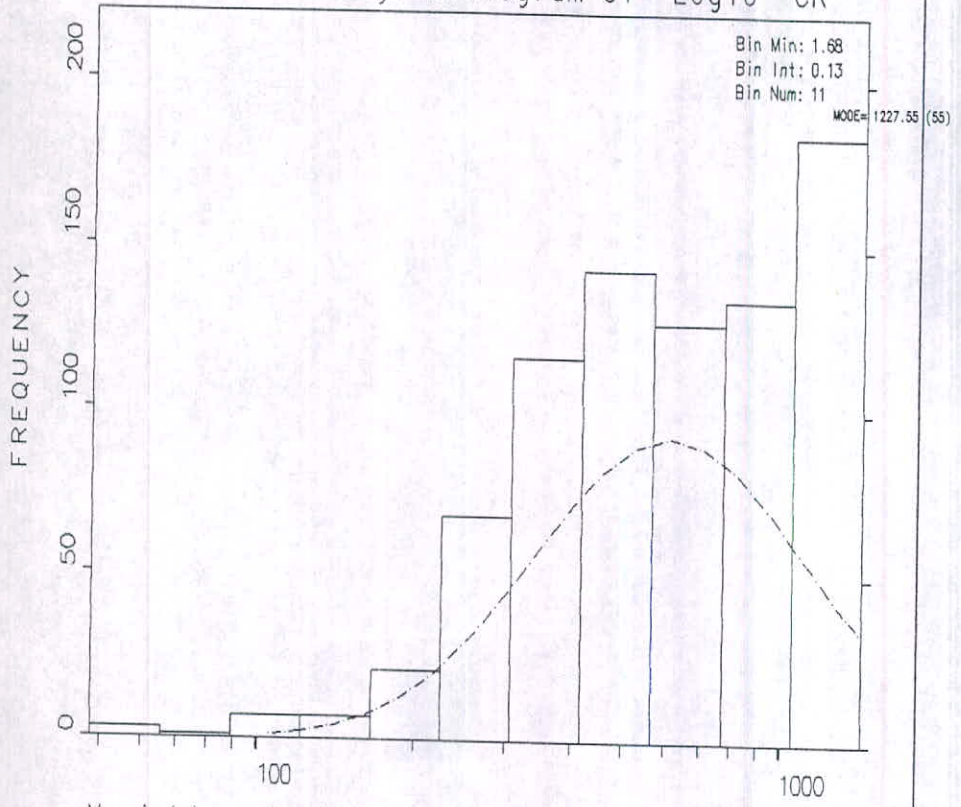
مساحت کل آنومالی درجه یک معادل 16.6Km^2 ،

مساحت کل آنومالی درجه دو معادل 47.6Km^2 و

مساحت کل آنومالی درجه سه معادل 374.8Km^2 محاسبه شده است.

عیارهای آنومالی‌های معرفی شده در جدول ۵ آورده شده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 CR



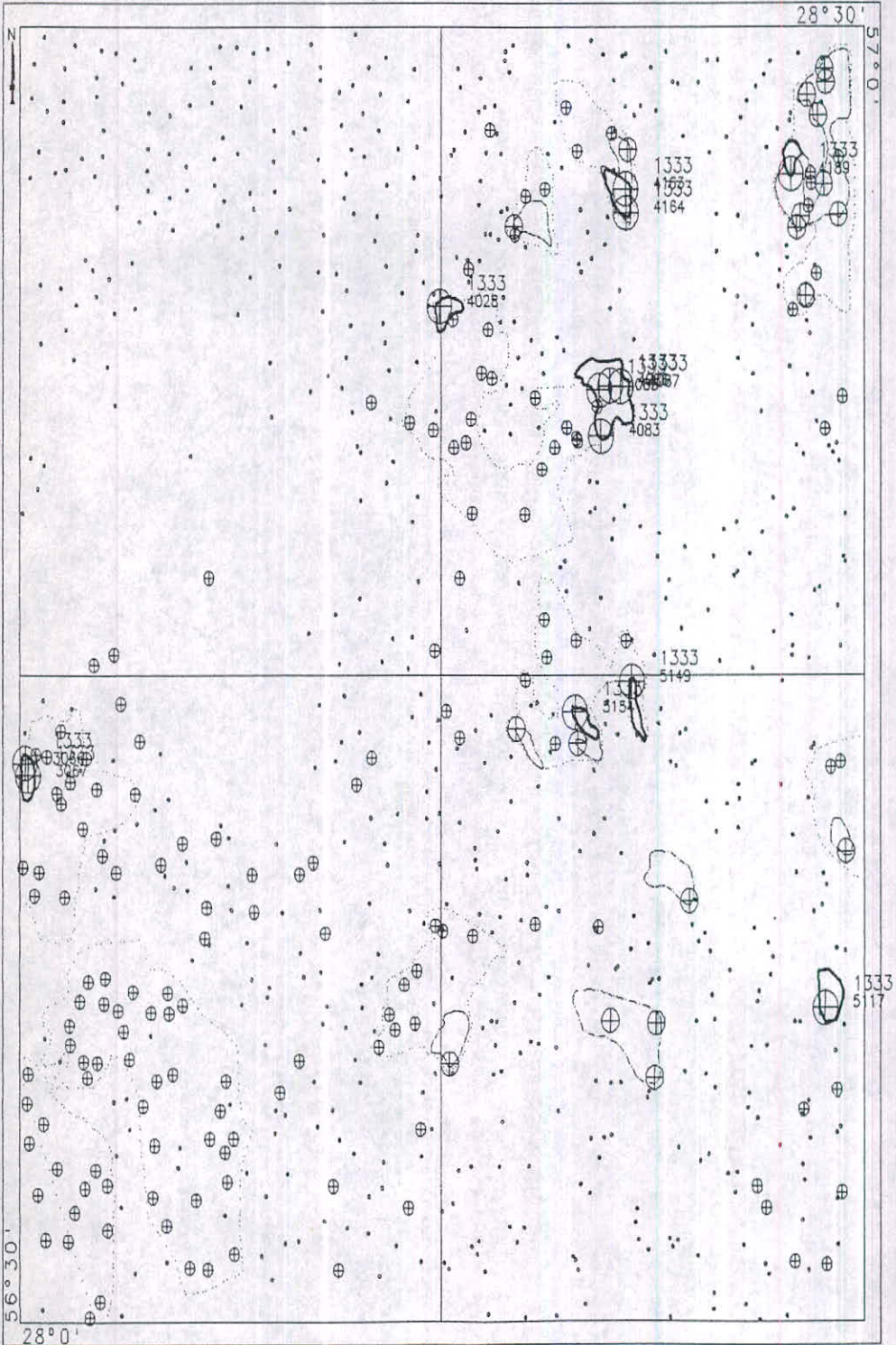
STATISTICS

| | |
|---------------------|--------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 54.0 |
| N Miss : 0 | Skewness : 0.443 |
| N Used : 811 | Kurtosis : -1.143 |
| Mean : 724.157 | Minimum : 48.000 |
| Variance : 152786 | Maximum : 1333.000 |
| Std. Dev. : 390.878 | Median : 620.000 |

نمودار ۳

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF CR 1100-1300-1333 ppm 1:295000



نقشه

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | Cr |
|-------|--------|------|
| 1 | 3066 | 1333 |
| 1 | 3067 | 1333 |
| 1 | 4028 | 1333 |
| 1 | 4083 | 1333 |
| 1 | 4085 | 1333 |
| 1 | 4086 | 1333 |
| 1 | 4087 | 1333 |
| 1 | 4163 | 1333 |
| 1 | 4164 | 1333 |
| 1 | 4189 | 1333 |
| 1 | 5117 | 1333 |
| 1 | 5149 | 1333 |
| 1 | 5154 | 1333 |
| 2 | 3005 | 1300 |
| 2 | 4024 | 1300 |
| 2 | 4048 | 1300 |
| 2 | 4127 | 1300 |
| 2 | 4128 | 1300 |
| 2 | 4130 | 1300 |
| 2 | 4131 | 1300 |
| 2 | 4159 | 1300 |
| 2 | 4181 | 1300 |
| 2 | 4184 | 1300 |
| 2 | 4186 | 1300 |
| 2 | 4191 | 1300 |
| 2 | 4192 | 1300 |
| 2 | 5068 | 1300 |
| 2 | 5090 | 1300 |
| 2 | 5092 | 1300 |
| 2 | 5093 | 1300 |
| 2 | 5126 | 1300 |
| 2 | 5156 | 1300 |
| 2 | 5164 | 1300 |
| 2 | 5205 | 1300 |

جدول ۵

۲-۷-۳- انتشار SR استرانسیم

هیستوگرام فراوانی مقادیر Sr یک منحنی متقارن لاگ نرمال می باشد (نمودار ۴). حداقل عیار 8 ppm حداکثر عیار 960 ppm و میانگین $X=227.032$ و $C.V=40.4\%$ می باشد. پس از نرمالیزه شدن مقادیر Sr بر اساس میانه محاسبه شده در نمودارهای پیوست (برای مثال نمودار ۲) ترسیم شده (نمودار ۵) و اطلاعات زیر بدست می آید: $S=0.377 X=1.058$ ، آنومالی درجه ۳ $X+s=1.348$ ، آنومالی درجه ۲ $X+2S=1.798$ و آنومالی درجه ۱ $X+3S=2.399$.

پراکندگی آنومالی ها بر اساس مقادیر نرمالیزه شده در نقشه پراکندگی آنومالیا (نقشه ۴) بخوبی نشان داده شده است. همانطور که دیده می شود ۷ آنومالی درجه ۱ در کل منطقه دیده می شود.

- یک آنومالی درجه ۱ در قسمت شمال شرق ورقه دولت آباد در داخل گروه سنگی Q شامل نهشته های رودخانه، رسوبات دشت سیلابی، تپه های ماسه ای، پادگانه ها و مخروط افکنه های گراولی جوان، پادگانه ها و مخروط افکنه های گراولی پیرتر و نیز در داخل گروه سنگی CM شامل واحدهای سنگی (رسوبات فلیشی پیلولاواهای رادیولاریتی، پیلولاواها و داسیتهای هیالوکلاستیک با کمی کراتوفیر، شیبست سبز و اسلیت سیاه، کمپلکس گلکوفان شیبست، سربانتینیت، ملانژ تکنونیک و سازند آسماری) با مساحت 0.4 Km^2 قرار دارند.

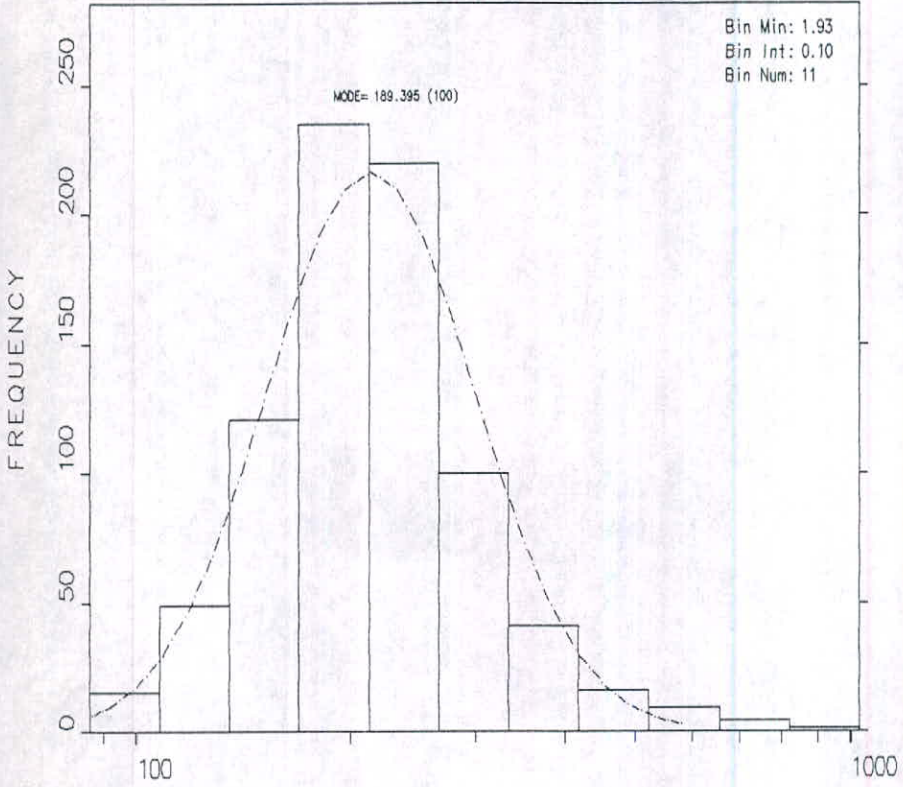
- یک آنومالی کلاس ۱ در قسمت شمالی ورقه کلاتو در داخل گروه سنگی CM که در بالا توضیح داده شد، با مساحت 1.5 Km^2 قرار دارد.

- ۴ آنومالی کلاس ۱ در ورقه شاداب با روند شمال غرب - جنوب شرق که تقریباً روی یک خط قرار گرفته اند و در داخل گروه های سنگی Q بمساحت 2 Km^2 ، در Fly (کنگومرا، فلیشهای غنی از تکه های خارجی افیولیت و سنگهای دگرگونه، فلیشهای ائوالیگوسن و فلیشها و توریدیت ها) و CGF (سازند آخاجاری، کنگومرای بختیاری، سازند رازک) با مساحت 1.43 Km^2 و یک آنومالی بتنهایی در CGF بمساحت 3.2 Km^2 ، و نیز در واحدهای MET (شامل کمپلکس آبشور یعنی آمفیبولیت و آهک دولومیتی قهوه ای و کلسیتی سفید) و لا (گابروی لایه لایه، پیروکسنیت ها، وریلت و وستریت لایه لایه، دونیت و هارزبورژیت) و Fly و CGF با مساحت 8.3 Km^2 و در Q و CGF بمساحت 2.6 Km^2 قرار دارد.

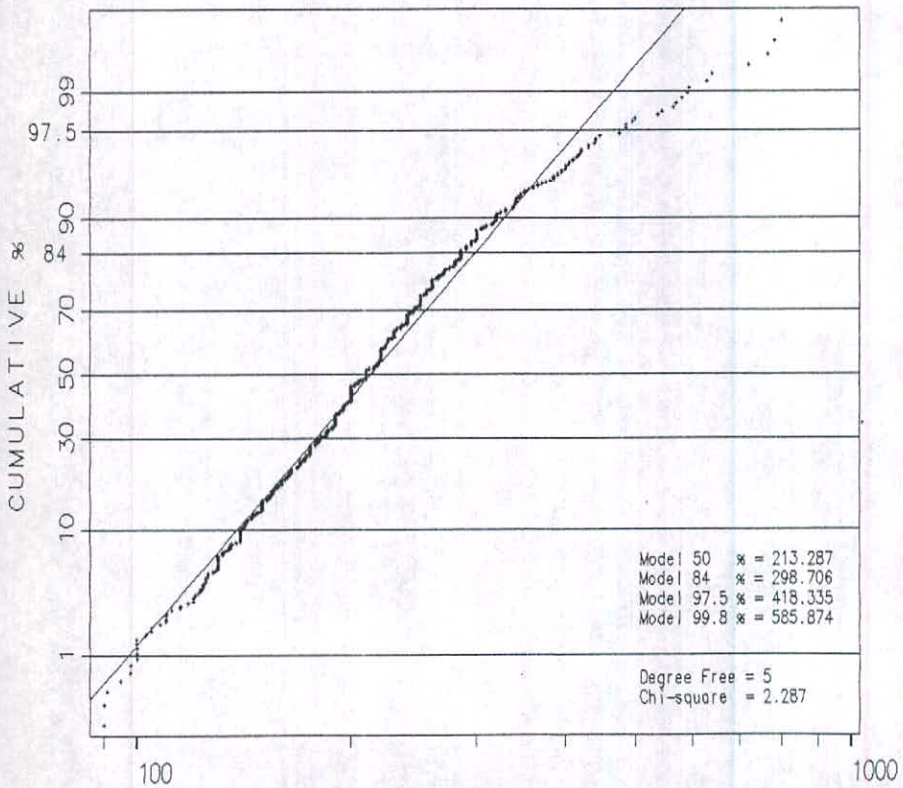
مساحت کل آنومالی درجه ۱ 20.3 Km^2 ، مساحت کل آنومالی درجه ۲ 42.9 Km^2 و مساحت کل آنومالی درجه ۳ 156.1 Km^2 می باشد.

عیارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۶ آورده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 SR



Variable : Log10 SR

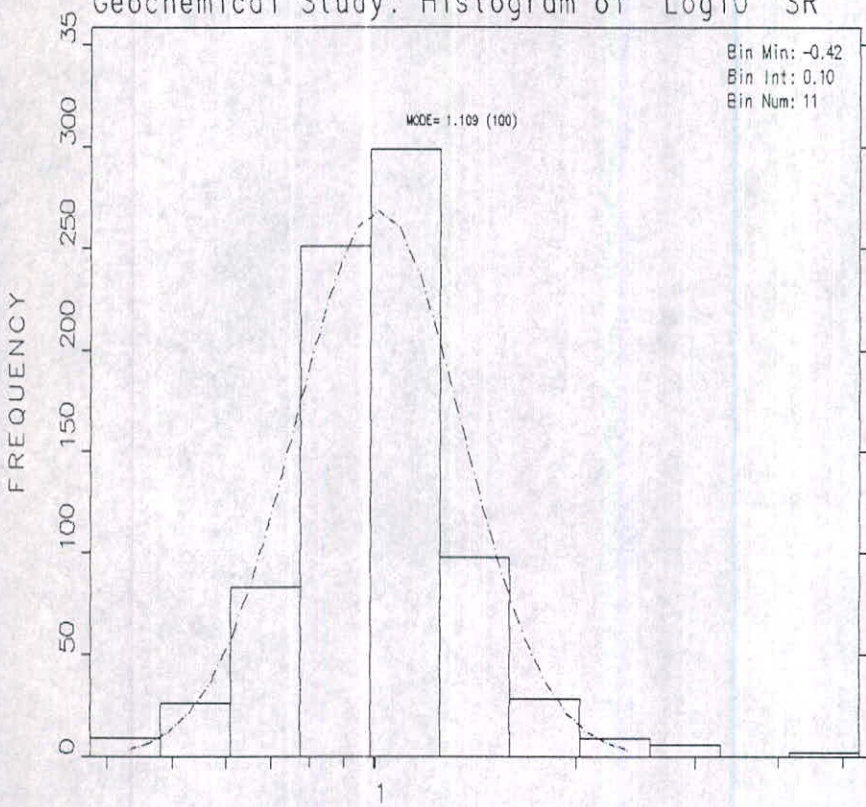


STATISTICS

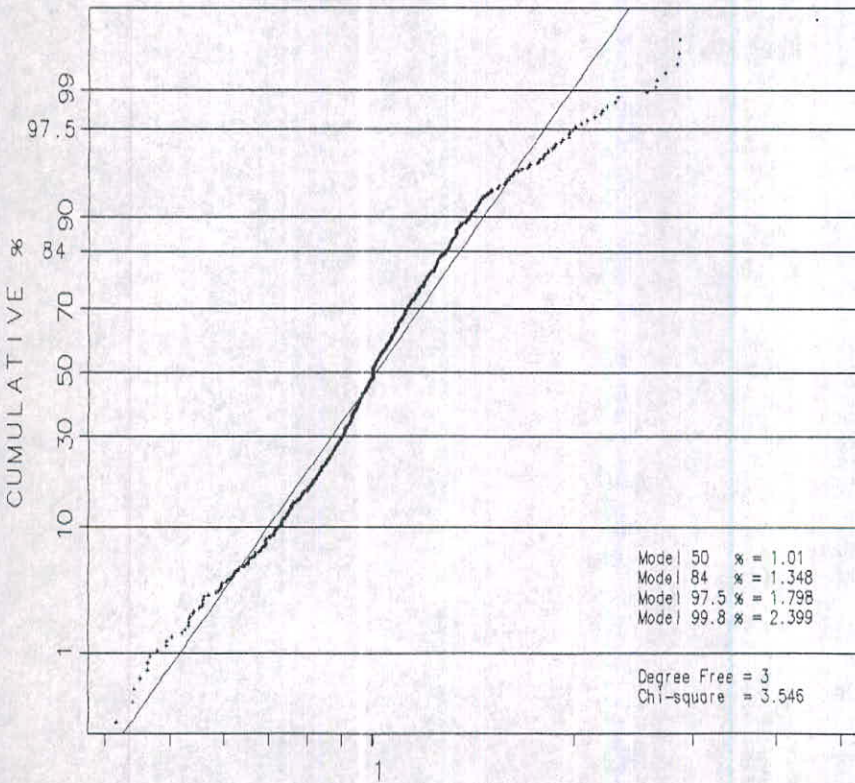
| | |
|---------------------|-------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 40.4 |
| N Miss : 0 | Skewness : 2.628 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 12.101 |
| Mean : 227.032 | Minimum : 86.000 |
| Variance : 8412.528 | Maximum : 960.000 |
| Std. Dev. : 91.720 | Median : 210.000 |

نمودار

Geochemical Study: Histogram of Log10 SR



Variable : Log10 SR



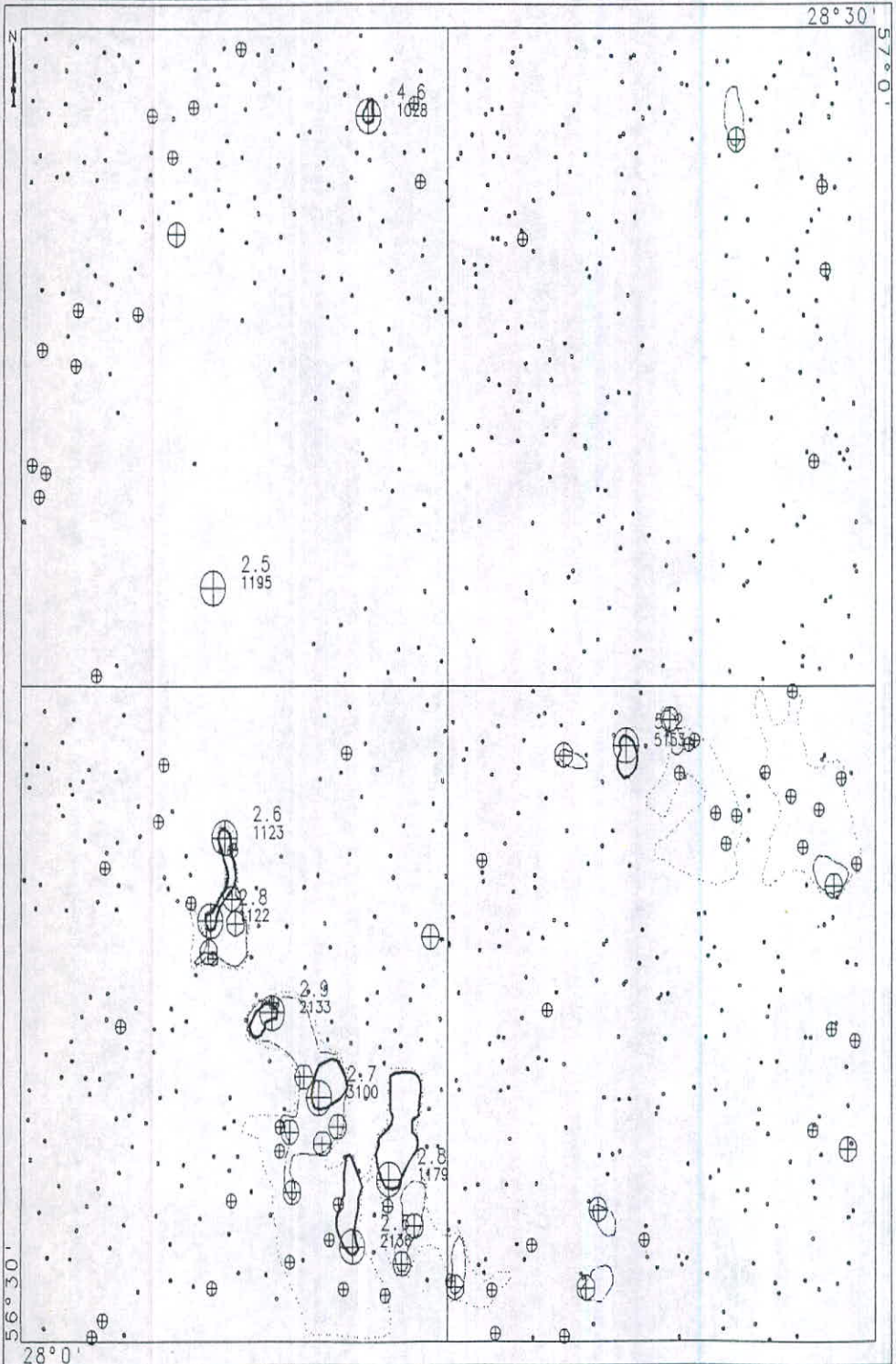
STATISTICS

| | |
|------------------|-------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 35.6 |
| N Miss : 0 | Skewness : 3.763 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 29.367 |
| Mean : 1.058 | Minimum : 0.377 |
| Variance : 0.142 | Maximum : 5.189 |
| Std. Dev.: 0.377 | Median : 1.000 |

نمودار

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF SR 1.35-1.8-2.4 ppm 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۲

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | SR |
|-------|--------|-----|
| 1 | 3100 | 720 |
| 1 | 5153 | 960 |
| 2 | 3101 | 800 |
| 2 | 5021 | 781 |
| 1 | 1028 | 765 |
| 1 | 3100 | 720 |
| 1 | 1122 | 640 |
| 2 | 3102 | 590 |
| 1 | 2136 | 580 |
| 1 | 2133 | 570 |
| 1 | 1179 | 545 |
| 1 | 1123 | 538 |
| 2 | 5024 | 446 |
| 2 | 1177 | 440 |
| 2 | 1186 | 440 |
| 2 | 1118 | 430 |
| 2 | 1176 | 418 |
| 2 | 1189 | 415 |
| 2 | 1117 | 410 |
| 2 | 5009 | 410 |
| 2 | 5160 | 395 |
| 2 | 1120 | 390 |
| 2 | 1191 | 390 |
| 2 | 5123 | 385 |
| 2 | 5143 | 385 |
| 2 | 4139 | 340 |

جدول ۶

۳-۷-۳- انتشار Ni نیکل

منحنی هیستوگرام و فراوانی تجمعی Ni لاگ نرمال نامتقارن بوده و دارای چوایی مثبت (تمایل جهت مقادیر بالاتر) را از خود نشان می دهد (یعنی تعداد بیشتری از نمونه ها دارای مقادیر بالا می باشند) (نمودار). اطلاعات حاصل از داده های نرمال (خام) Ni بقرار زیر است:

حدافل عیار 38ppm، حداکثر عیار 1333ppm و میانگین $X=339.337\text{ppm}$ می باشد. انحراف معیار $s=289.578$ و ضریب تغییرات $C.V = 80.6\%$ می باشند.

با توجه به نقشه پراکنندگی آنومالیاها (نقشه ۵) ۸ آنومالی درجه یک دیده می شود:

- یک آنومالی بمساحت 1.2Km^2 در غرب ورقه آبدشت در داخل گروه سنگی U و Q

- آنومالی بمساحت 1.8Km^2 در مرکز ورقه آبدشت در داخل گروه سنگی U و Q

- آنومالی دیگری بمساحت 6.6Km^2 در مرکز ورقه آبدشت در داخل گروه سنگی U و Q و MET

- آنومالی بمساحت 1Km^2 در شمالشرق ورقه آبدشت در داخل گروه سنگی U

- آنومالی بمساحت 1Km^2 داخل گروه سنگی CM و آنومالی دیگری بمساحت 1Km^2 در داخل گروه

سنگی CM در شمال کلاتو

- آنومالی بمساحت 1.2Km^2 در داخل گروه سنگی CM در شرق ورقه کلاتو و نیز آنومالی بمساحت 1.4Km^2

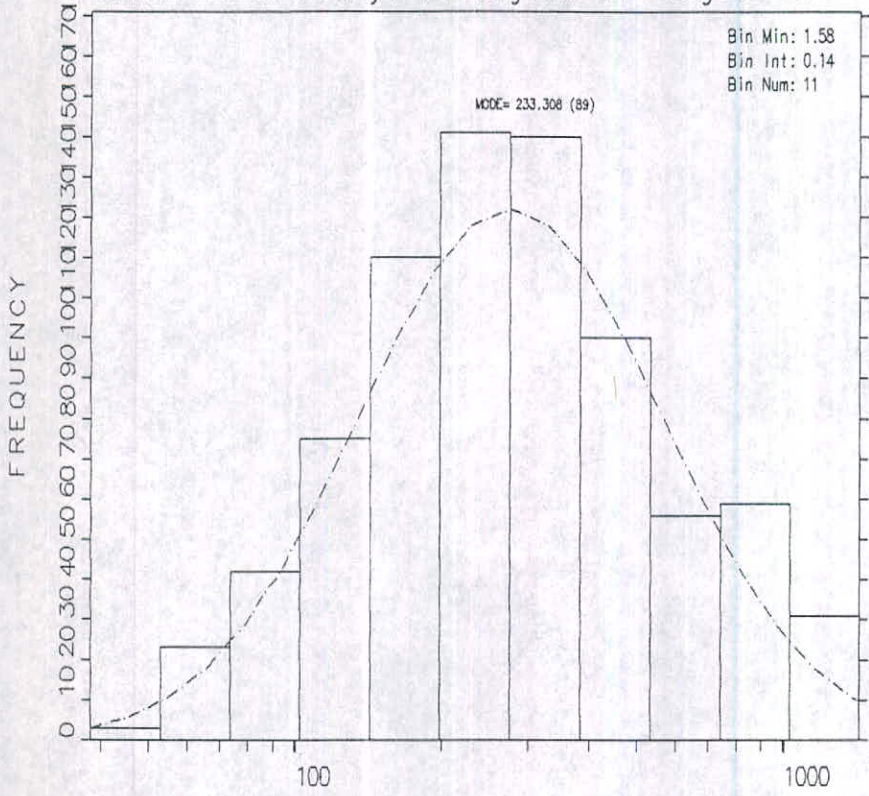
در شمالغرب ورقه شادات در داخل گروه سنگی CM

مساحت کل آنومالی های درجه یک معادل 15.3Km^2 ، آنومالی های درجه دو معادل 25.8Km^2 و آنومالی

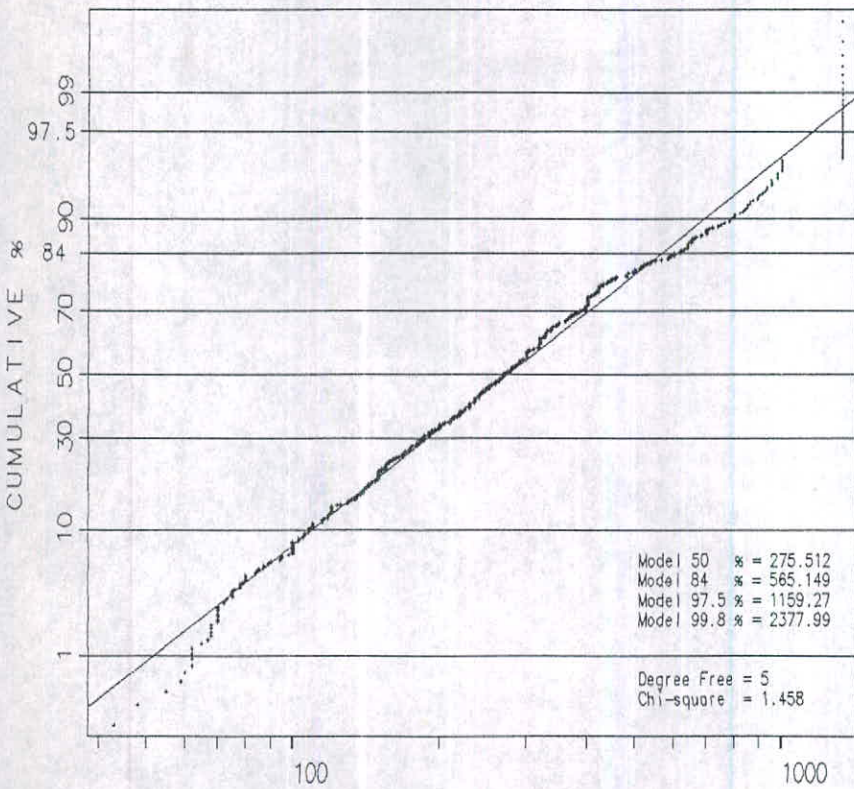
درجه ۳ معادل 43.6Km^2 می باشد.

عیار آنومالی های معرفی شده به همراه شماره نمونه ها در جدول ۷ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 NI



Variable : Log10 NI



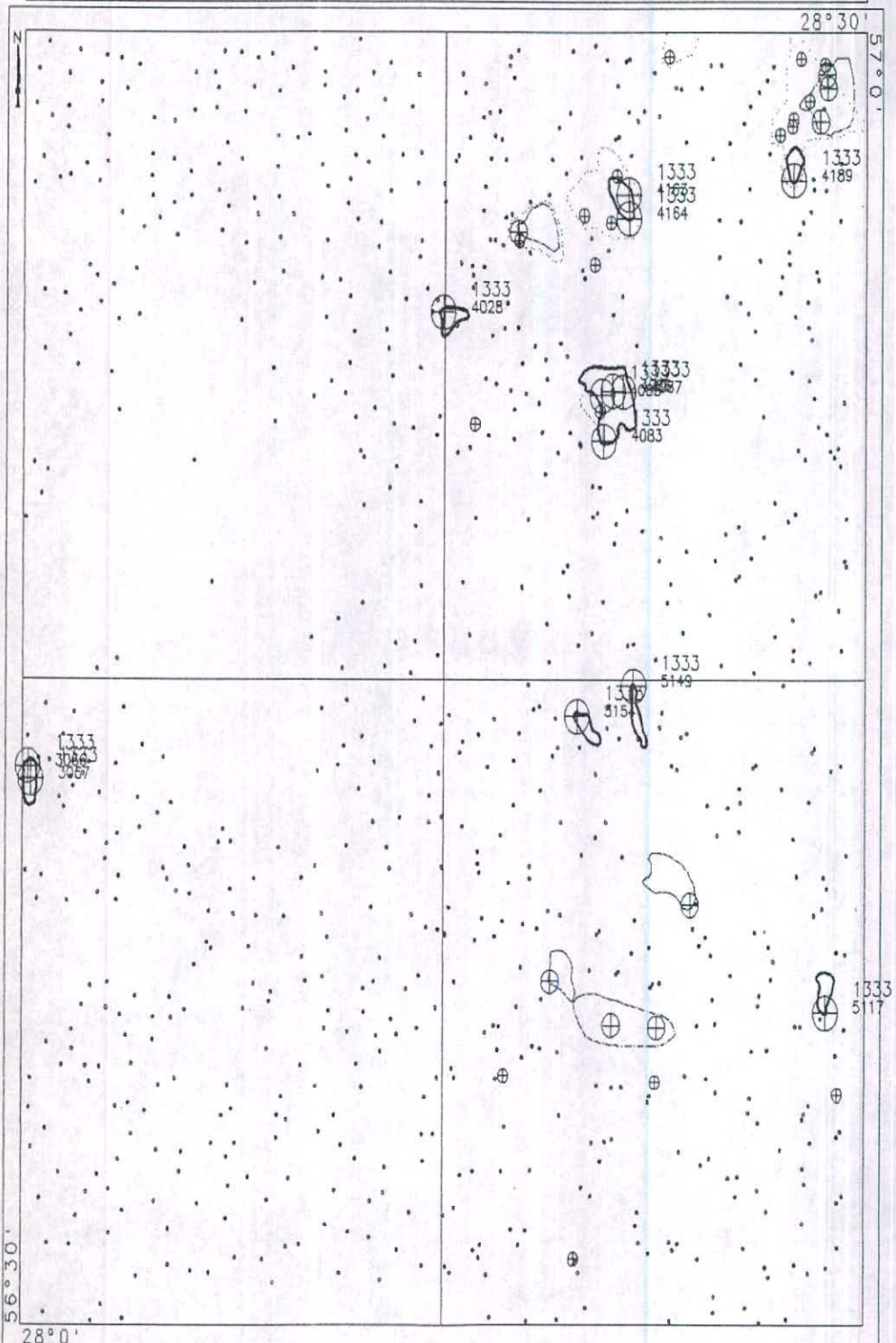
STATISTICS

| | |
|----------------------|--------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 80.6 |
| N Miss : 1 | Skewness : 1.797 |
| N Used : 810 | Kurtosis : 3.007 |
| Mean : 359.337 | Minimum : 38.000 |
| Variance : 83854.080 | Maximum : 1333.000 |
| Std. Dev. : 289.576 | Median : 270.000 |

نمودار ۶

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF NI 1000-1300-1333 ppm 1:295000



نقشه

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | Ni |
|-------|--------|------|
| 1 | 4028 | 1333 |
| 1 | 4163 | 1333 |
| 1 | 4164 | 1333 |
| 1 | 4189 | 1333 |
| 1 | 4065 | 1333 |
| 1 | 4066 | 1333 |
| 1 | 4087 | 1333 |
| 1 | 4083 | 1333 |
| 1 | 5154 | 1333 |
| 1 | 5149 | 1333 |
| 1 | 5117 | 1333 |
| 1 | 3066 | 1333 |
| 1 | 3067 | 1300 |
| 2 | 4127 | 1300 |
| 2 | 4128 | 1300 |
| 2 | 4130 | 1300 |
| 2 | 4131 | 1300 |
| 2 | 4148 | 1300 |
| 2 | 4162 | 1300 |
| 2 | 4165 | 1300 |
| 2 | 5068 | 1300 |
| 2 | 5090 | 1300 |
| 2 | 5092 | 1300 |
| 2 | 5093 | 1300 |
| 2 | 5213 | 1300 |
| 2 | 5216 | 1300 |

جدول ۷

۴-۷-۳- انتشار عنصر بر B

هیستوگرام فراوانی عنصر B بر، منحنی لاگ نرمال نیمه متقارن با چولگی مثبت را نشان می دهد (نمودار ۷).
با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال بر اطلاعات زیر بدست می آید: حداقل عیار ppm 2.5 حداکثر

$$\text{عیار } 125, X = 31.285 \text{ و } C.V = 53.9\%$$

پس از نرمالیزه نمودن مقادیر خام بر اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۸)

بقرار زیر خواهد بود:

$$S = 0.534, X = 1.083 \text{ آنومالی درجه } 3, X + S = 1.562 \text{ آنومالی درجه } 2, X + 2S = 2.512 \text{ آنومالی}$$

$$\text{درجه } 1, X + 3S = 4.041$$

نقشه پراکندگی آنومالی ها بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده نشانگر یک آنومالی درجه ۱ می باشد (نقشه ۶)

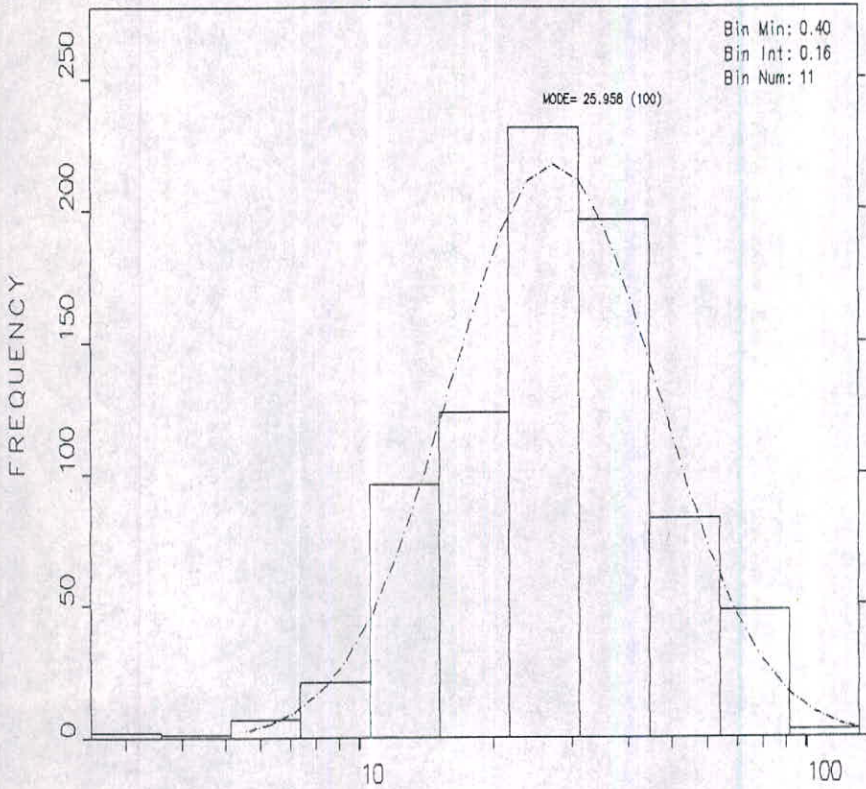
که موقعیت آن در منتهی الیه جنوب شرق ورقه شاداب در داخل گروه های سنگی CGF و Q بمساحت 3Km^2

می باشد.

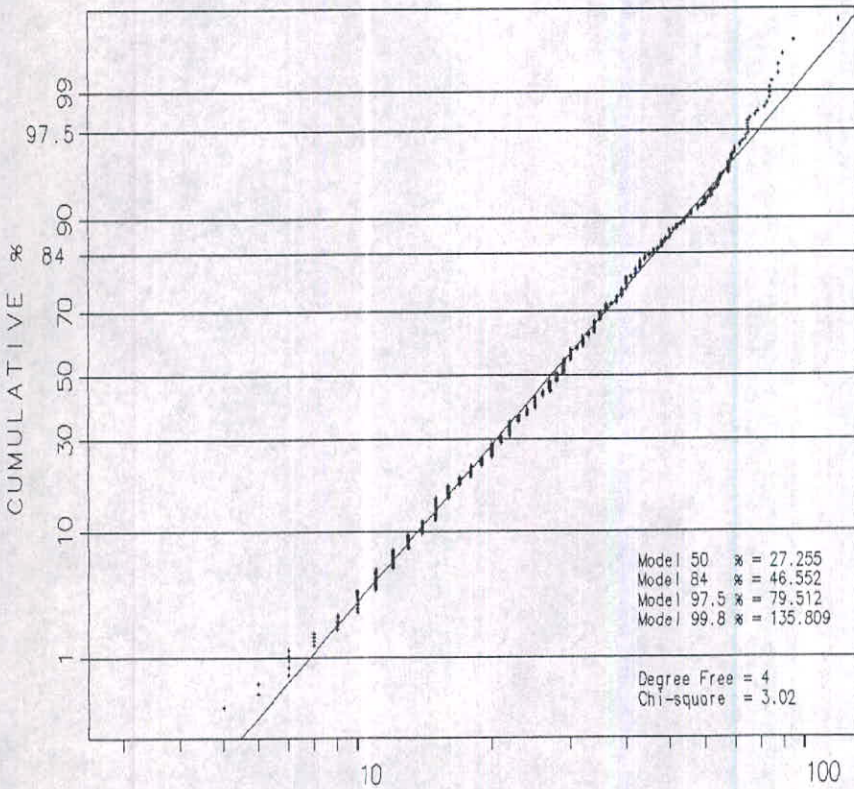
مساحت کل آنومالی درجه ۱ 3Km^2 ، درجه ۲ 22.2Km^2 و آنومالی درجه ۳ $1.59.9\text{Km}^2$ می باشد.

عیارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۸ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 B



Variable : Log10 B

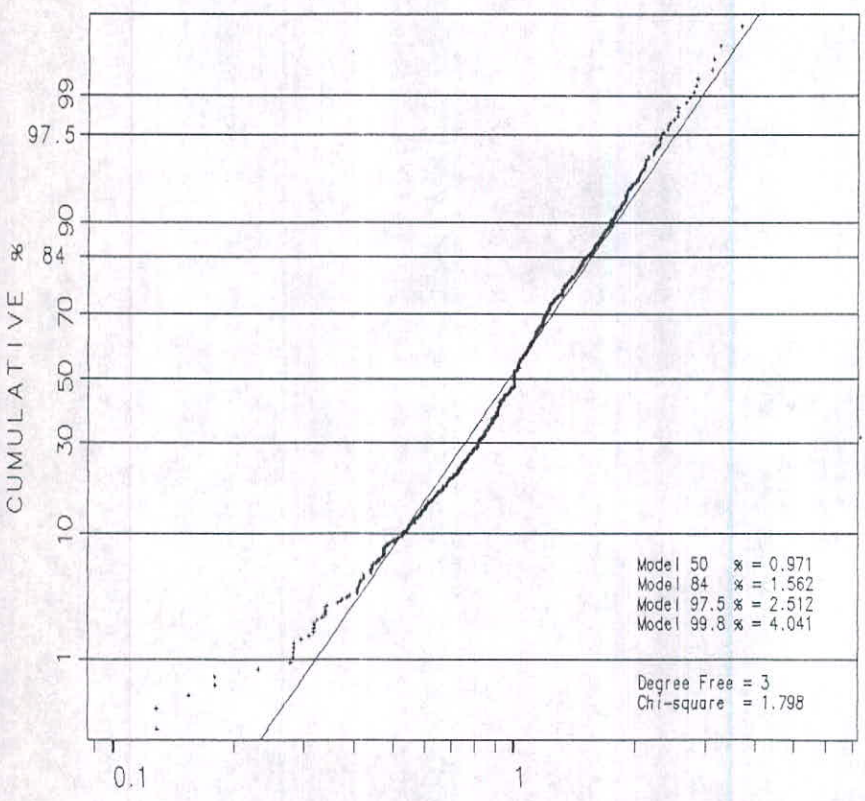
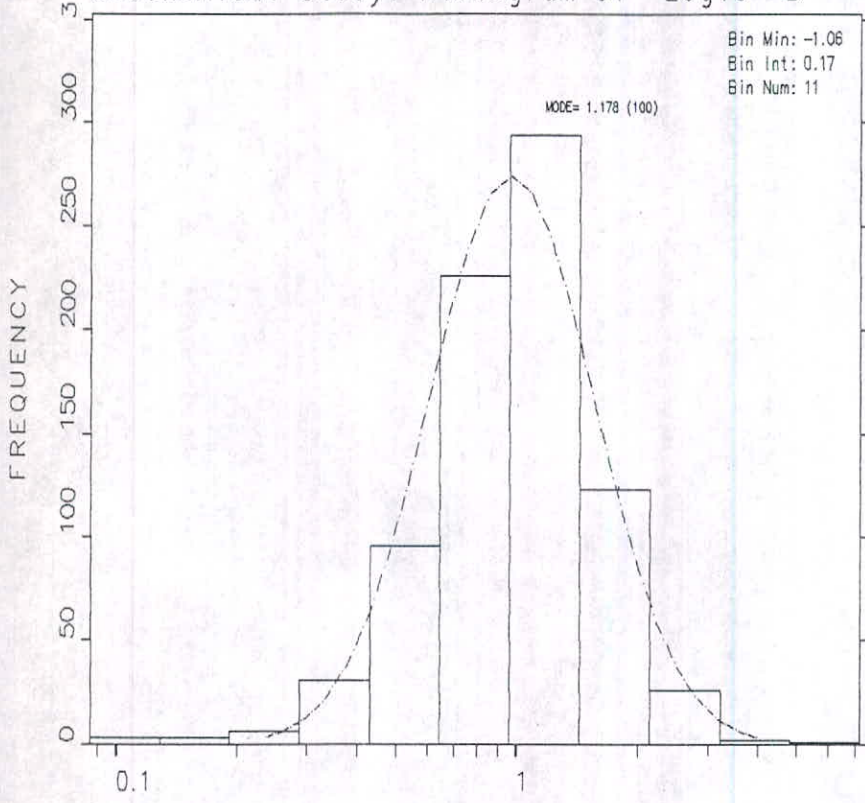


STATISTICS

| | | | |
|-----------|-----------|----------|-----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 53.9 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 1.357 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 2.690 |
| Mean | : 31.285 | Minimum | : 2.500 |
| Variance | : 284.396 | Maximum | : 125.000 |
| Std. Dev. | : 16.864 | Median | : 28.000 |

نمودار

Geochemical Study: Histogram of Log10 B



STATISTICS

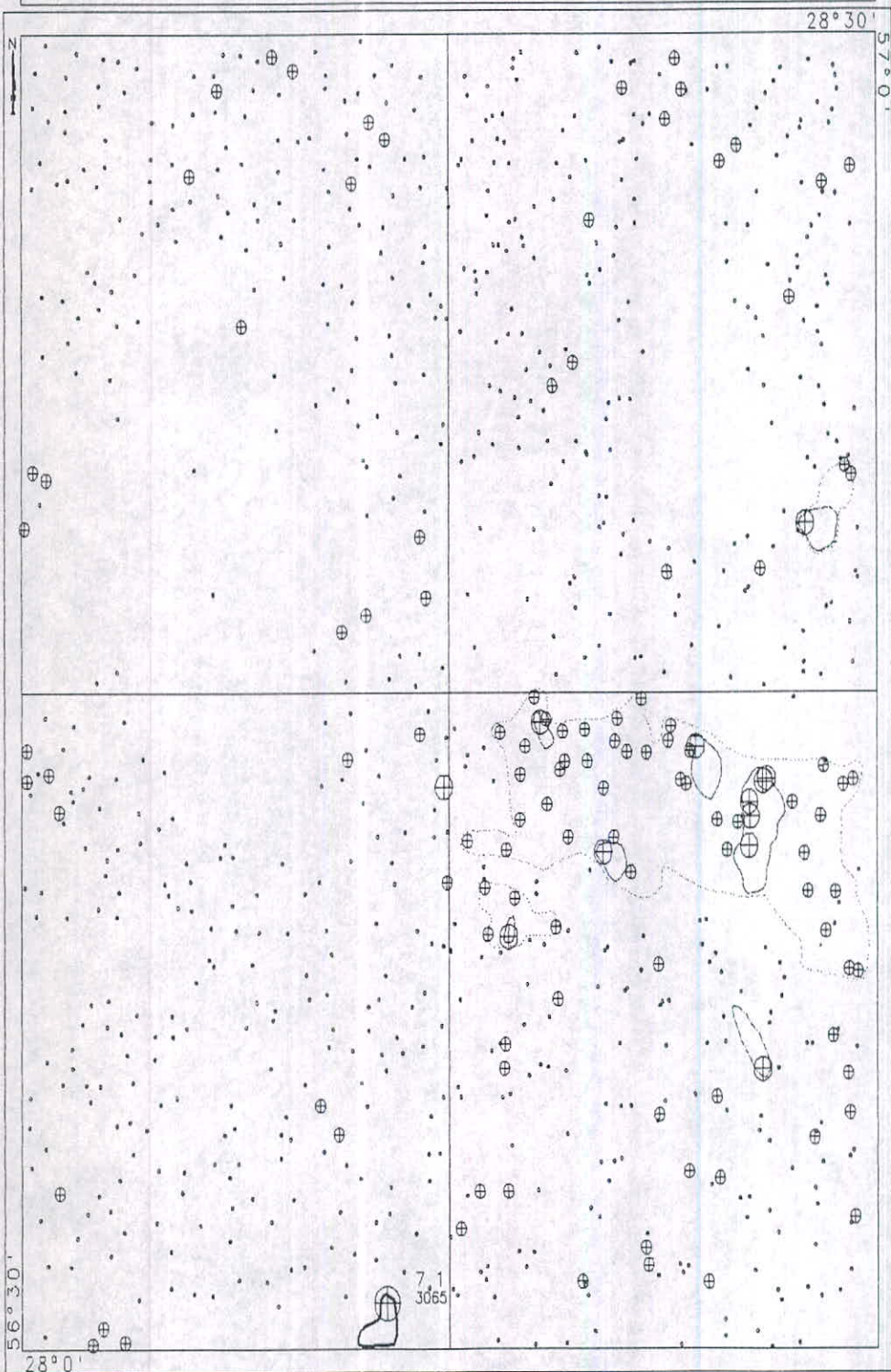
| | |
|------------------|-------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 49.3 |
| N Miss : 0 | Skewness : 2.613 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 20.167 |
| Mean : 1.083 | Minimum : 0.086 |
| Variance : 0.285 | Maximum : 7.059 |
| Std. Dev.: 0.534 | Median : 1.000 |

نمودار ۸

۴۲۰۰

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF B 1.56-2.51-4.04 ppm 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | B |
|-------|--------|-----|
| 2 | 5146 | 125 |
| 1 | 3065 | 120 |
| 2 | 5192 | 88 |
| 2 | 5159 | 84 |
| 2 | 5135 | 83 |
| 2 | 5136 | 82 |
| 2 | 5082 | 79 |
| 2 | 5137 | 75 |
| 2 | 5138 | 75 |
| 2 | 5176 | 75 |
| 2 | 5139 | 74 |
| 2 | 4214 | 42 |

جدول ۸

۵-۷-۳- انتشار عنصر باریوم Ba

هیستوگرام فراوانی عنصر Ba باریوم منحنی لاگ نرمال مقارنی را نشان می دهد که بیانگر توزیع یکنواخت فراوانی نمونه ها می باشد (نمودار ۹). با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال باریوم اطلاعات زیر بدست می آید: حداقل عبار 28 ppm، حداکثر عبار 690 ppm میانگین $X = 217.804 \text{ ppm}$ و $C.V. = 33.8\%$.

پس از نرمالیزه نمودن مقادیر خام Ba اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۱۰) بقرار زیر خواهد بود:

$X = 1.012$, $S = 0.297$ ، آنومالی درجه 3 ($X+S = 1.318$)، آنومالی درجه 2 ($X+2S = 1.8$) آنومالی درجه

$$سه \quad X+3S = 2.457$$

نقشه پراکندگی آنومالی (نقشه ۷) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده نشانگر ۲ آنومالی کلاس ۱ می باشد که

عبارتند از: یک آنومالی در غرب ورقه آبدشت در داخل گروههای سنگی Q و CM بمساحت 2.1 Km^2 و یک

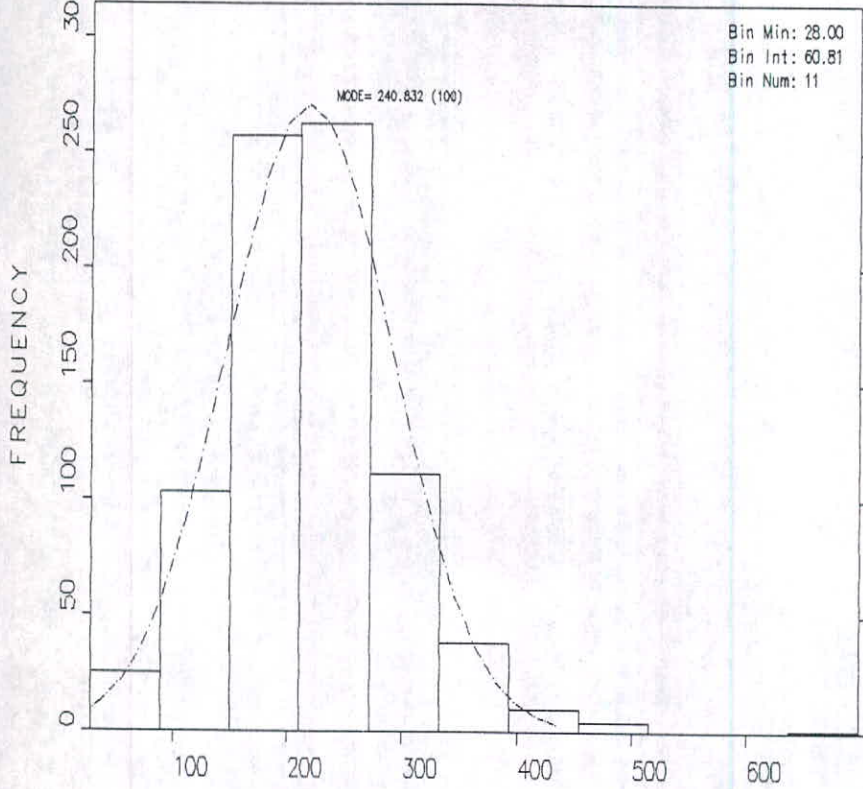
آنومالی در غرب و شمالغرب ورقه شاداب در مرز گروههای سنگی Q و CM بمساحت 0.9 Km^2 .

مساحت کل آنومالی درجه 1 3 Km^2 ، مساحت کل آنومالی درجه 2 43.3 Km^2 و مساحت کل آنومالی درجه

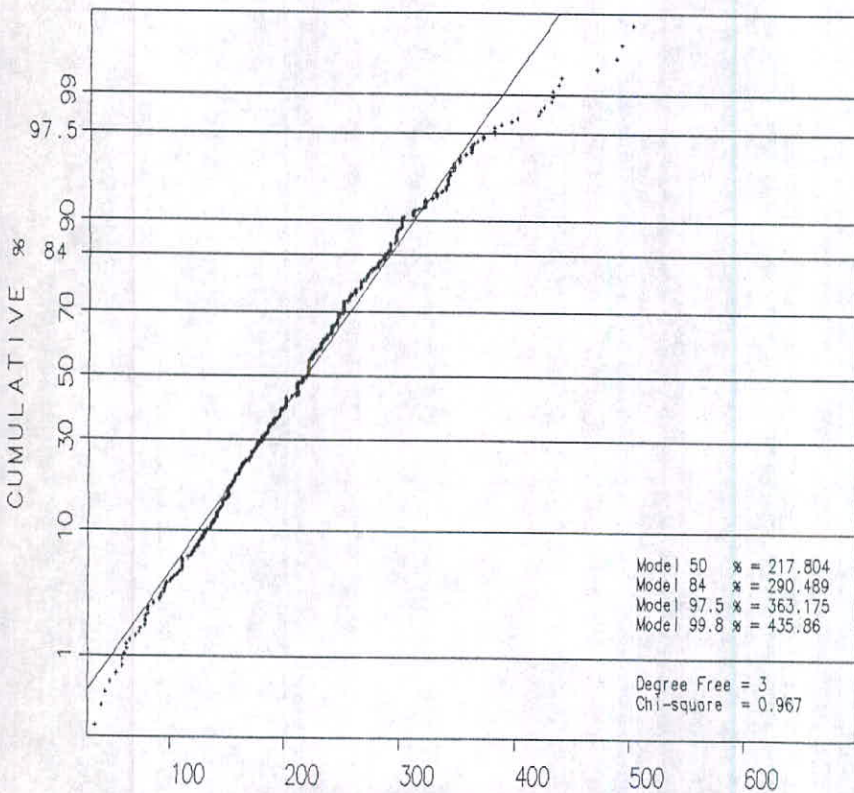
$$3 \quad 127.3 \text{ Km}^2$$

عیارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۹ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of BA



Variable : BA

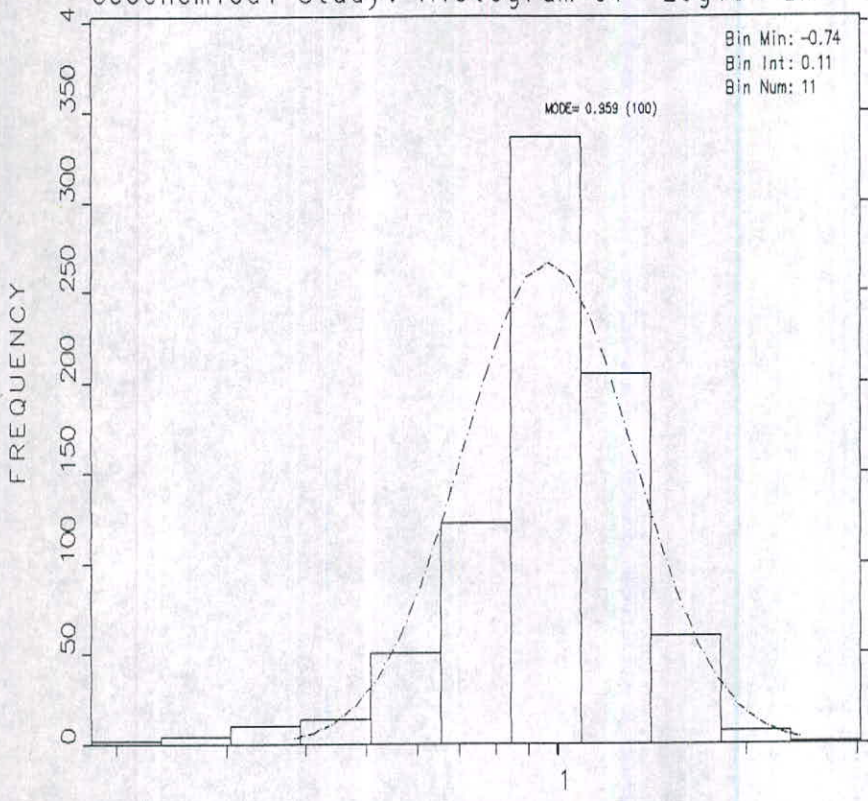


STATISTICS

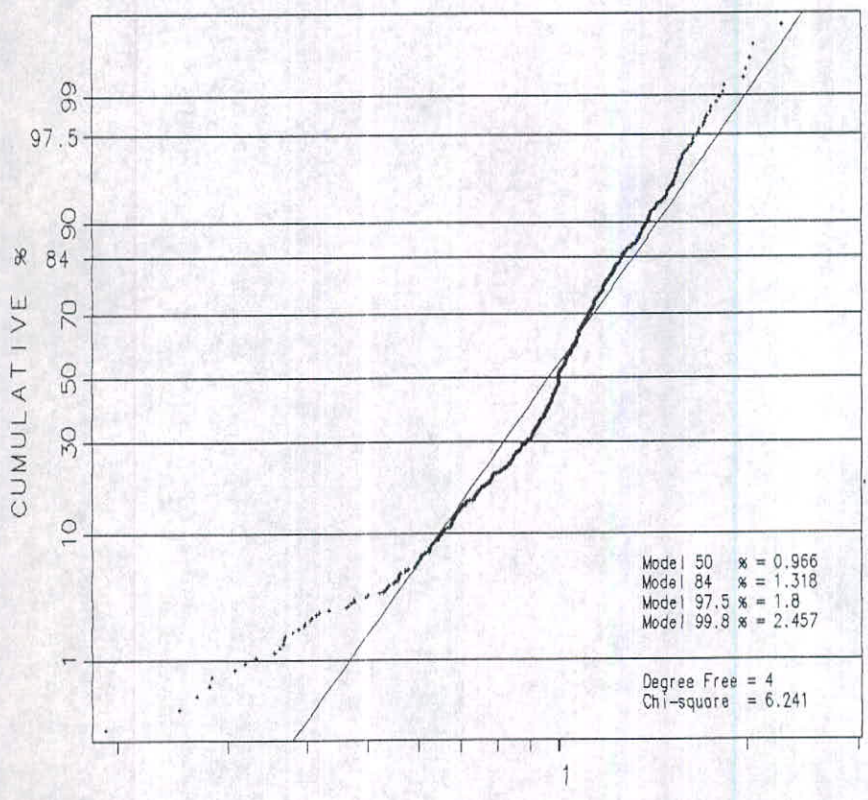
| | | | |
|-----------|------------|----------|-----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 33.8 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 0.690 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 2.488 |
| Mean | : 217.804 | Minimum | : 28.000 |
| Variance | : 5429.348 | Maximum | : 690.000 |
| Std. Dev. | : 73.684 | Median | : 218.000 |

نمودار ۹

Geochemical Study: Histogram of Log10 BA



Variable : Log10 BA



STATISTICS

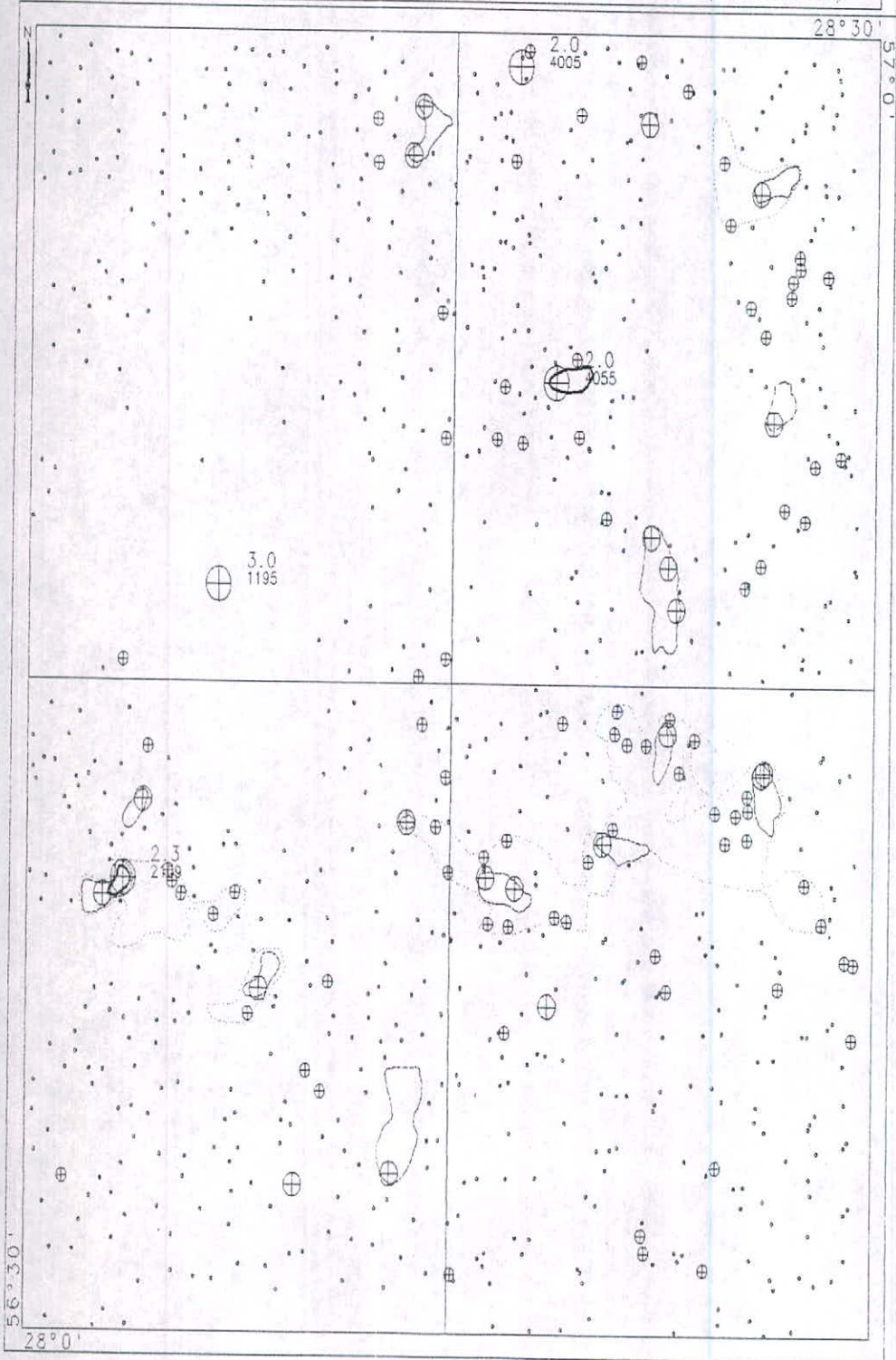
| | | | |
|-----------|---------|----------|---------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 29.3 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 0.651 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 3.057 |
| Mean | : 1.012 | Minimum | : 0.182 |
| Variance | : 0.088 | Maximum | : 3.000 |
| Std. Dev. | : 0.297 | Median | : 1.000 |

نمودار ۱۰

۱۳۳۰

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF BA 1.32-1.6-2 ppm 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۷

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | BA |
|-------|--------|-----|
| 1 | 2109 | 500 |
| 2 | 4102 | 490 |
| 2 | 1030 | 486 |
| 2 | 2131 | 438 |
| 2 | 5136 | 430 |
| 2 | 1032 | 429 |
| 2 | 4103 | 418 |
| 2 | 5186 | 400 |
| 2 | 5135 | 395 |
| 2 | 2114 | 380 |
| 2 | 4111 | 380 |
| 2 | 5176 | 370 |
| 2 | 2108 | 360 |
| 1 | 4197 | 360 |
| 2 | 5185 | 360 |
| 2 | 5144 | 355 |
| 2 | 1136 | 340 |
| 1 | 4055 | 286 |
| 2 | 1179 | 268 |
| 2 | 4208 | 250 |

جدول ۹

هیستوگرام فراوانی واحد سرب نشانگر منحنی لاگ نرمال تقریباً نامتقارنی است که دارای چولگی مثبت است (نمودار ۱۱) و بیانگر آنست که اغلب نمونه‌های واجد سرب دارای تمایلی بسمت مقادیر پرعبارتر می‌باشند.

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال سرب اطلاعات زیر را می‌توان بدست آورد، حداقل عیار 2.5ppm حداکثر عیار 440ppm ، میانگین $X = 16.321\text{ppm}$ و $C.V = 118.7\%$.

پس از نرمالیزه کردن و رسم هیستوگرام فراوانی و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۱۲)، داده‌های حاصل از قرار زیر خواهد بود.

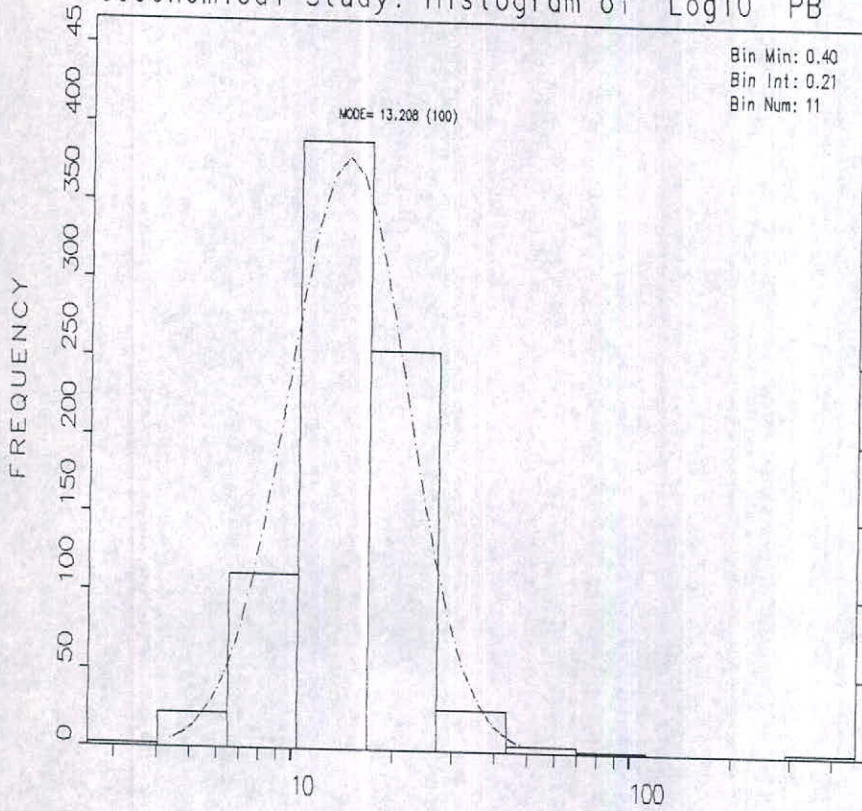
$X = 1.125$ ، $S = 1.201$ و آنومالی درجه ۳ ($X+S = 1.484$)، آنومالی درجه ۲ ($X+2S = 2.195$) و آنومالی درجه ۱ ($X+3S = 3.247$).

نقشه پراکندگی آنومالی‌ها (نقشه ۸) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده نشاندهنده ۷ آنومالی درجه ۱ می‌باشد که موقعیت آنها شامل ۲ آنومالی در شمالغرب ورقه دولت آباد در داخل گروه‌های سنگی GA، بمساحت 4Km^2 و 4Km^2 یک آنومالی در جنوبغرب ورقه آبدشت در داخل گروه سنگی Q بمساحت 3Km^2 ، سه آنومالی یکی در شرق کلاتو در داخل گروه سنگی Q بمساحت 1.8Km^2 ، در جنوب کلاتو در داخل گروه سنگی Fly بمساحت 2Km^2 ، در شمال کلاتو در داخل گروه سنگی CM بمساحت 2.3Km^2 ، یک آنومالی در شمالغرب ورقه شاداب در داخل گروه سنگی CM بمساحت 1Km^2 می‌باشد.

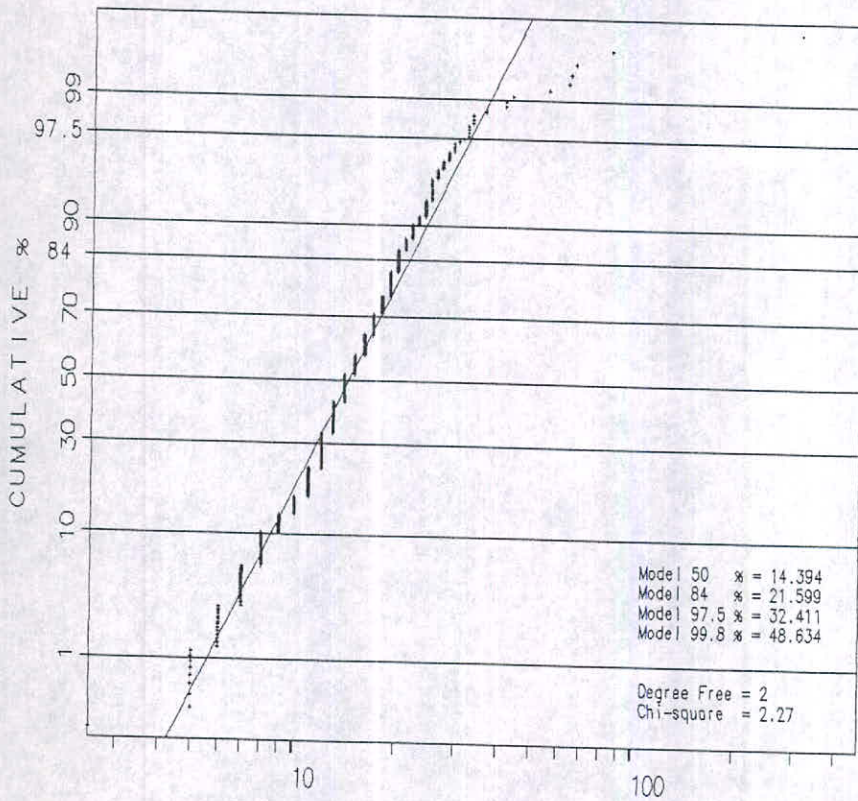
مساحت کل آنومالی درجه ۱ 18.1Km^2 ، مساحت کل آنومالی درجه ۲ 38.2Km^2 و مساحت کل آنومالی درجه ۳ 74.7Km^2 می‌باشد.

عیارهای حقیقی آنومالی‌های معرفی شده در جدول ۱۰ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 PB



Variable : Log10 PB

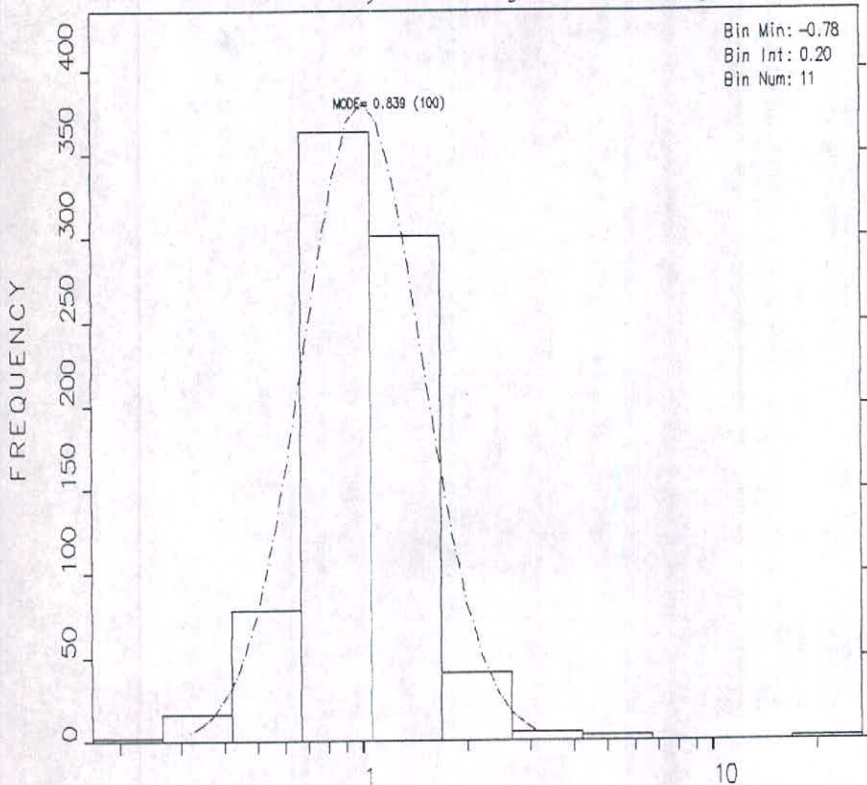


STATISTICS

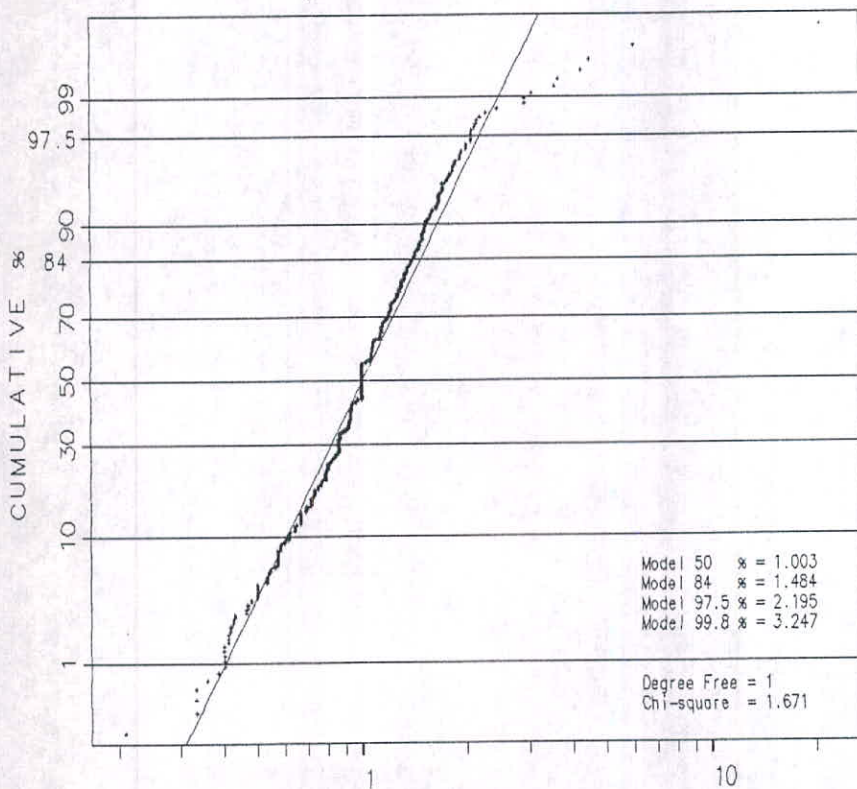
| | |
|--------------------|--------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 118.7 |
| N Miss : 0 | Skewness : 17.300 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 344.063 |
| Mean : 16.321 | Minimum : 2.500 |
| Variance : 375.576 | Maximum : 440.000 |
| Std. Dev. : 19.380 | Median : 14.000 |

نمودار ۱

Geochemical Study: Histogram of Log10 PB



Variable : Log10 PB



STATISTICS

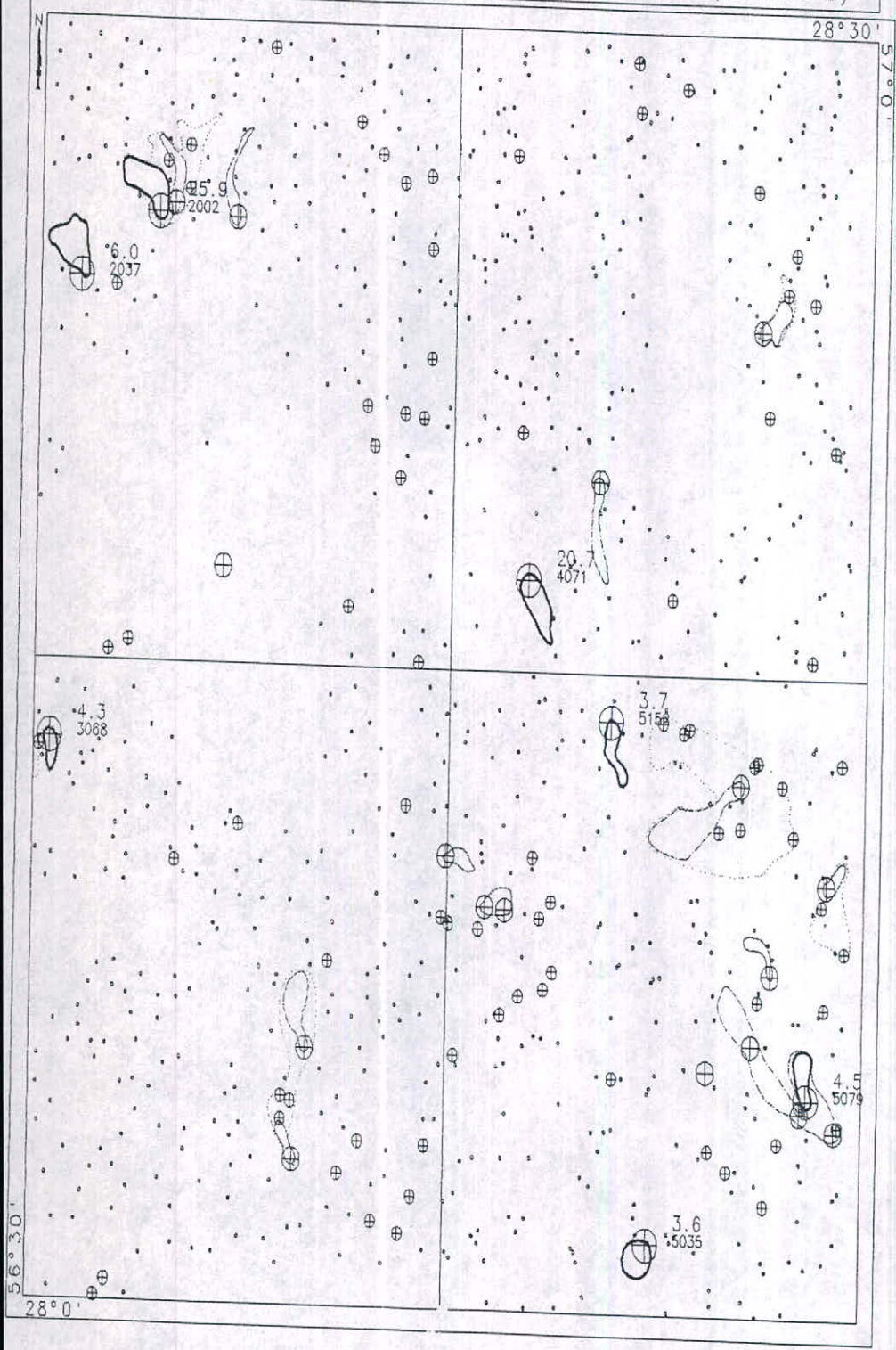
| | | | |
|------------|---------|----------|-----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 106.7 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 16.290 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 306.910 |
| Mean | : 1.125 | Minimum | : 0.167 |
| Variance | : 1.442 | Maximum | : 25.882 |
| Std. Dev.: | 1.201 | Median | : 1.000 |

نمودار ۱۲

۸۵۱

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF PB 1.48-2-3.25 ppm 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۸

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | Pb |
|-------|--------|-----|
| 1 | 2002 | 440 |
| 1 | 4071 | 310 |
| 1 | 2037 | 84 |
| 1 | 5035 | 66 |
| 1 | 3068 | 64 |
| 2 | 5079 | 63 |
| 1 | 5152 | 55 |
| 1 | 5081 | 43 |
| 2 | 4117 | 41 |
| 2 | 5082 | 41 |
| 2 | 2004 | 36 |
| 2 | 1191 | 33 |
| 2 | 5122 | 33 |
| 2 | 5189 | 32 |
| 2 | 5192 | 32 |
| 2 | 1186 | 31 |
| 2 | 5191 | 30 |
| 2 | 5112 | 29 |
| 2 | 2012 | 28 |
| 2 | 4200 | 28 |
| 2 | 5139 | 28 |

جدول ۱۰

۷-۷-۳ انتشار عنصر روی Zn

هیستوگرام فراوانی Zn روی، یک منحنی لاگ نرمال نیمه متقارن با چولگی مثبت را ارایه می‌کند که نشانگر تمایل نمونه‌ها بسمت مقادیر پرعیار می‌باشد (نمودار ۱۳).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال روی اطلاعات زیر بدست می‌آید: حداقل عیار 34ppm، حداکثر عیار 1333ppm و میانگین $X = 119.682\text{ppm}$ و $\text{C.V.} = 67.5\%$.

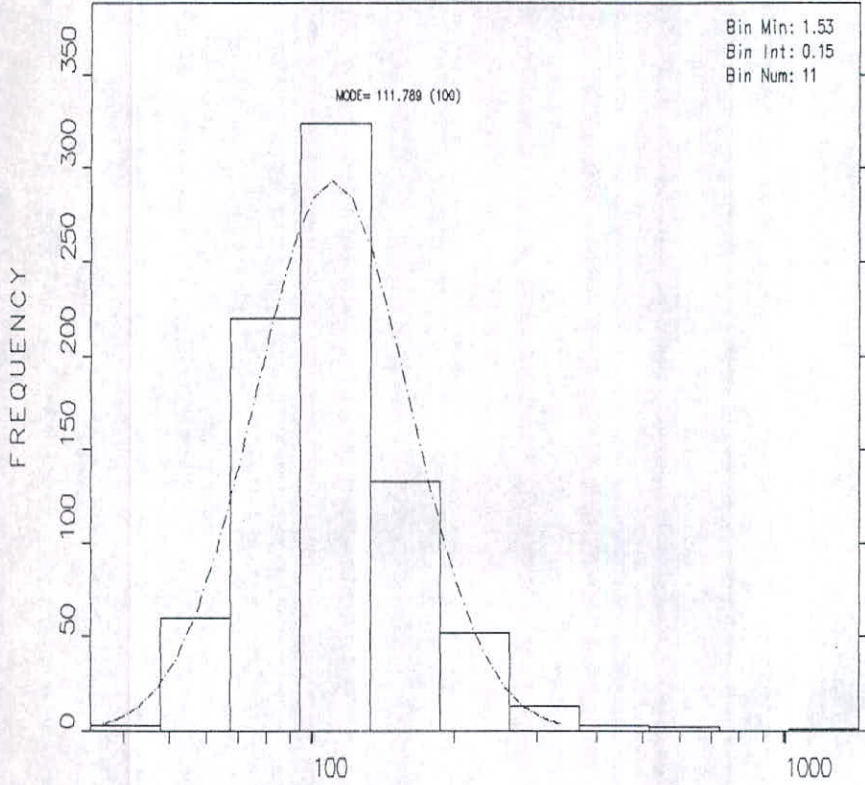
پس از نرمالیزه کردن مقادیر خام روی، اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۱۴) به‌قرار زیر خواهد بود:

$S = 0.866$ ، $X = 1.25$ ، آنومالی درجه $(X+S = 1.854)$ ، آنومالی درجه 2 $(X+2S = 3.275)$ و آنومالی درجه 1 $(X+3S = 5.286)$.

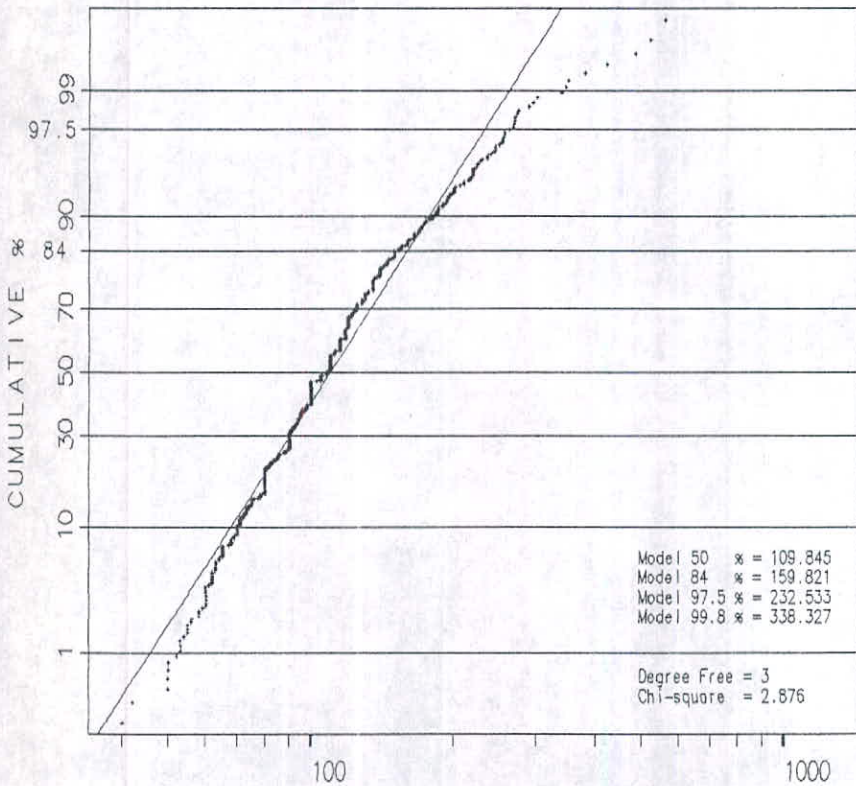
نقشه پراکنندگی آنومالی‌ها (نقشه ۹) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده، نشانگر ۵ آنومالی درجه ۱ می‌باشد که موقعیت آنها عبارتند از: یک آنومالی در جنوب غرب آبدشت در داخل گروه سنگی Q بمساحت 1.7Km^2 و یک آنومالی در شرق آبدشت در گروه سنگی L بمساحت 1Km^2 یک آنومالی درجه ۱ در شمال کلاتو در داخل گروه سنگی CM بمساحت 1.4Km^2 و یک آنومالی در شرق کلاتو در داخل گروه سنگی Q بمساحت 3.9Km^2 یک آنومالی در غرب شاداب در داخل گروه سنگی CGF بمساحت 0.7Km^2 می‌باشد.

مساحت کل آنومالی درجه 1 8.7 Km^2 ، درجه 2 18.3 Km^2 و درجه 3 55.7 Km^2 می‌باشد. عیارهای حقیقی آنومالی‌های معرفی شده در جدول ۱۱ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 ZN



Variable : Log10 ZN

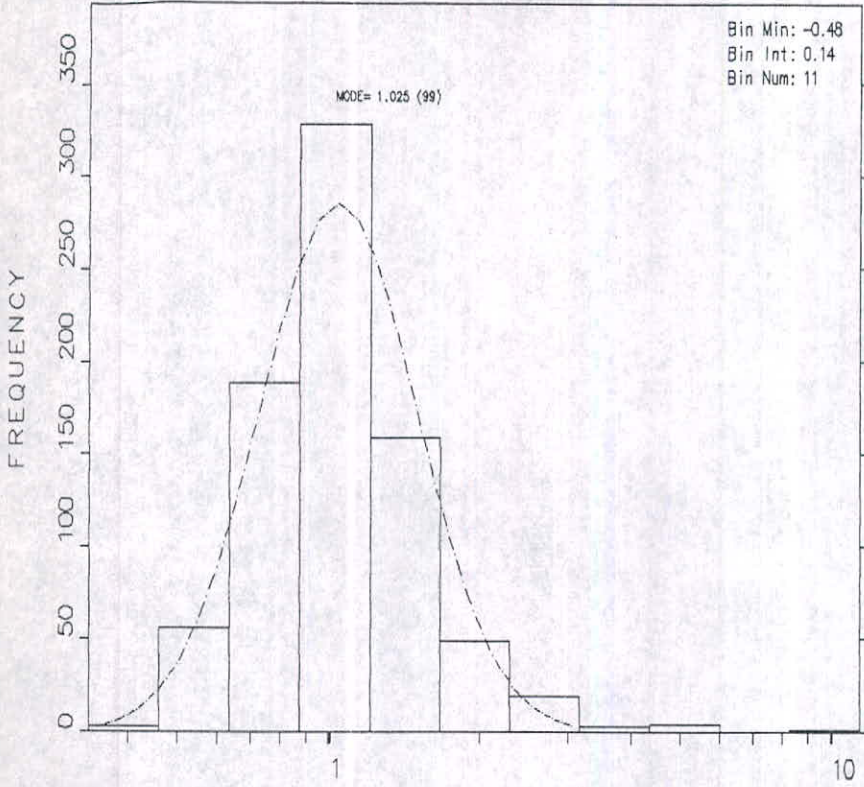


STATISTICS

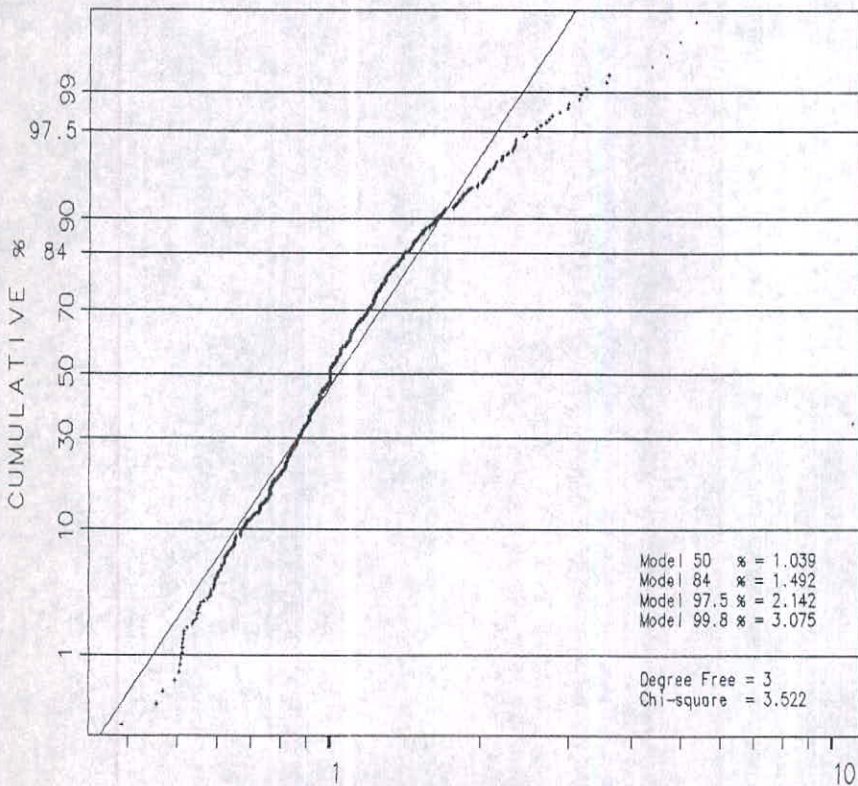
| | |
|---------------------|--------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 57.5 |
| N Miss : 0 | Skewness : 8.104 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 122.797 |
| Mean : 119.682 | Minimum : 34.000 |
| Variance : 4730.835 | Maximum : 1333.000 |
| Std. Dev. : 68.781 | Median : 109.000 |

نمودار ۱۳

Geochemical Study: Histogram of Log10 ZN



Variable : Log10 ZN



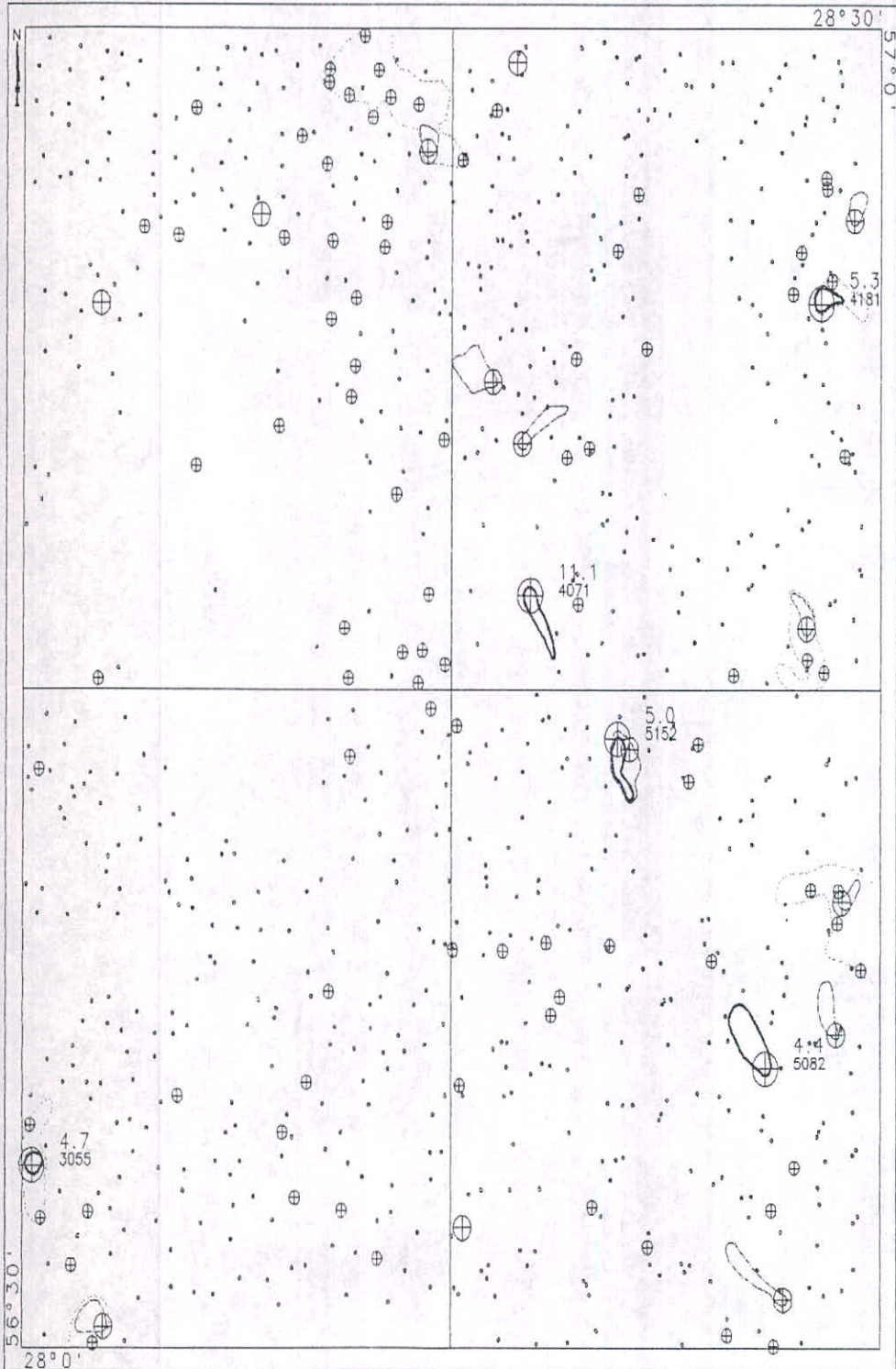
STATISTICS

| | |
|------------------|-------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 54.8 |
| N Miss : 0 | Skewness : 6.916 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 89.843 |
| Mean : 1.127 | Minimum : 0.333 |
| Variance : 0.382 | Maximum : 11.108 |
| Std. Dev.: 0.618 | Median : 1.000 |

نمودار ۱۴

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF ZN 1.49-2.5-4 ppm 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | ZN |
|-------|--------|------|
| 1 | 4071 | 1333 |
| 1 | 3055 | 560 |
| 1 | 5152 | 520 |
| 1 | 4181 | 485 |
| 1 | 5082 | 423 |
| 2 | 1033 | 349 |
| 2 | 3000 | 345 |
| 2 | 5122 | 338 |
| 2 | 5153 | 275 |
| 2 | 4047 | 273 |
| 2 | 4184 | 270 |
| 2 | 5118 | 270 |
| 2 | 5044 | 268 |
| 2 | 4229 | 225 |

جدول ۱۱

۸-۷-۳- انتشار عنصر مس Cu

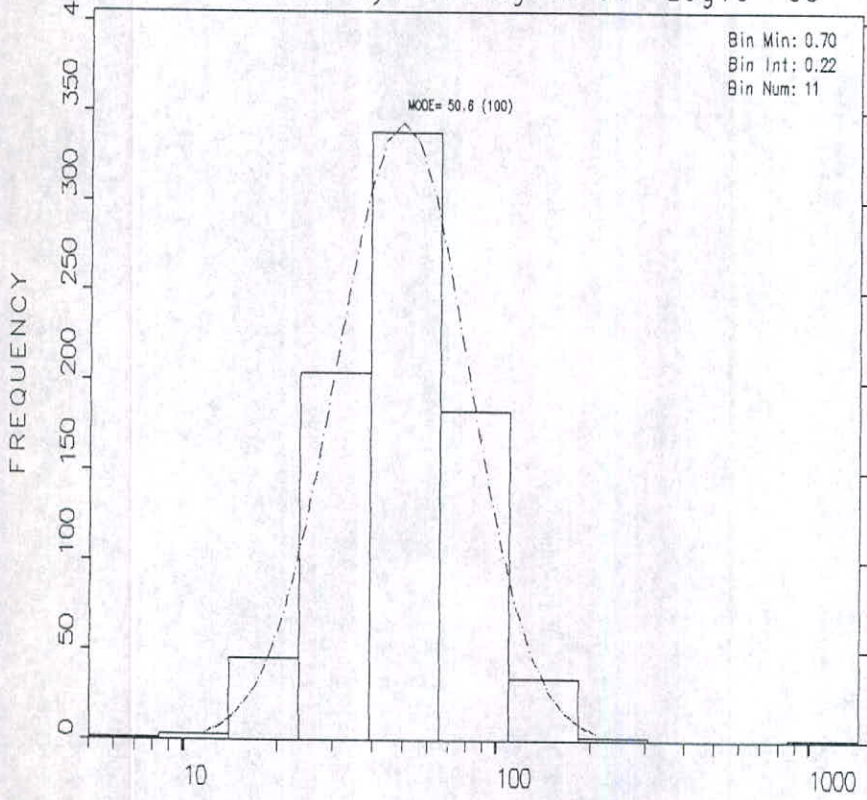
هیستوگرام فراوانی عنصر Cu مس منحنی لاگ نرمال تقریباً متقارنی با چولگی بسیار کوچک مثبت را نشان می‌دهد (نمودار ۱۵). با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال مس اطلاعات زیر بدست می‌آید: حداقل عیار 5 ppm، حداکثر عیار 1333 ppm، میانگین $X = 56.436 \text{ ppm}$ و $C.V. = 78.7\%$.

پس از نرمالیزه نمودن مقادیر خام مس اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۱۶) بقرار زیر خواهد بود: $S = 0.867$ ، $X = 1.101$ ، آنومالی درجه 3 $(X+S = 1.499)$ ، آنومالی درجه 2 $(X+2S = 2.253)$ و آنومالی درجه 1 $(X+3S = 3.386)$.

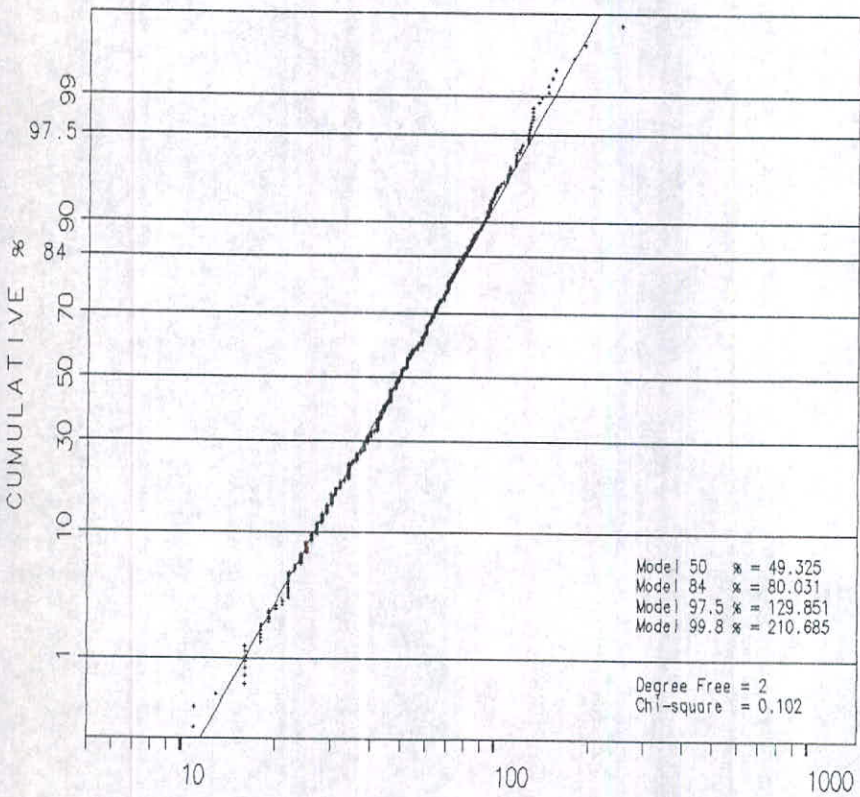
نقشه پراکندگی آنومالی‌ها (نقشه ۱۰) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده نشانگر ۲ آنومالی درجه یک می‌باشد که دارای موقعیتهای زیر هستند: یک آنومالی در جنوبغرب ورقه آبدشت در داخل گروه سنگی Q بمساحت 1.9 Km^2 و یک آنومالی تقریباً در شمالغرب ورقه کلاتو در داخل گروه سنگی CM بمساحت 2.7 Km^2 مساحت کل آنومالی درجه 1 4.6 Km^2 ، درجه 2 38.3 Km^2 و مساحت کل آنومالی درجه 3 138.5 Km^2 می‌باشد.

با توجه به انتشار مس کاملاً لگاریتمی است و مقادیر بالایی از انحراف معیار حول محور میانگین $(CV = 92.7\%)$ دارد در این صورت دارای زونهای آنومالی قوی می‌باشد. عیارهای حقیقی آنومالی‌های معرفی شده در جدول ۱۲ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 CU



Variable : Log10 CU

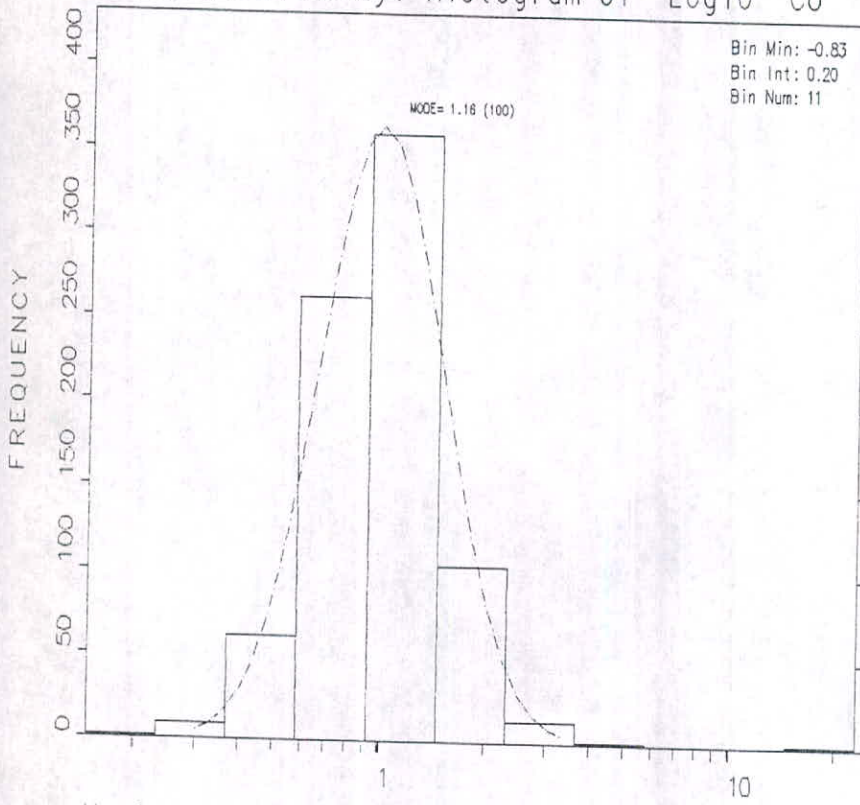


STATISTICS

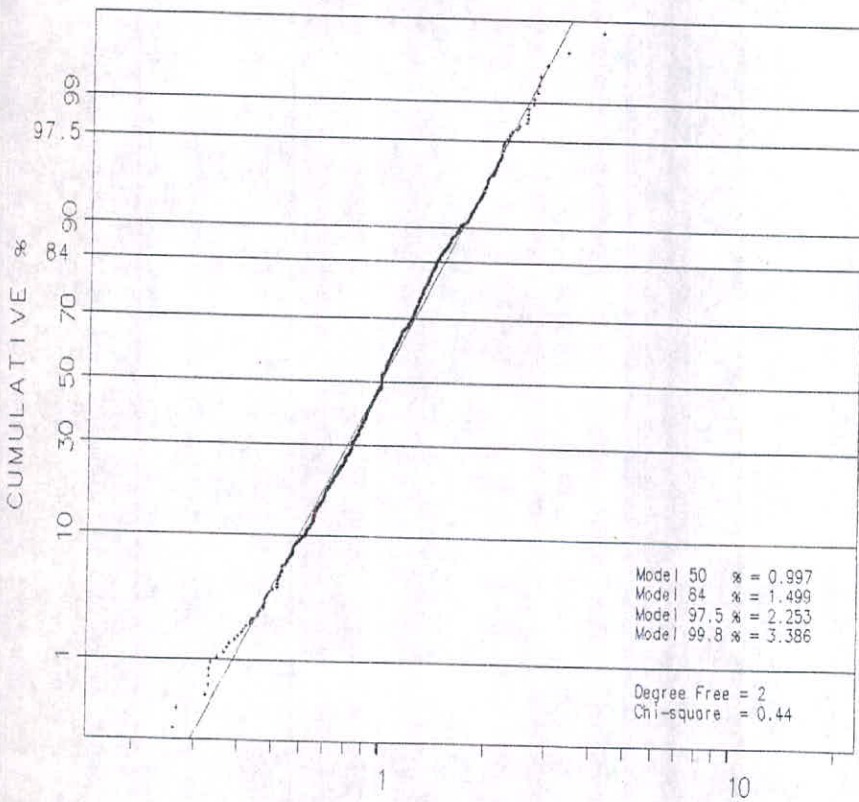
| | |
|---------------------|--------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 92.7 |
| N Miss : 0 | Skewness : 18.112 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 435.112 |
| Mean : 56.436 | Minimum : 5.000 |
| Variance : 2735.513 | Maximum : 1333.000 |
| Std. Dev. : 52.302 | Median : 49.000 |

نمودار ۱۵

Geochemical Study: Histogram of Log10 CU



Variable : Log10 CU



STATISTICS

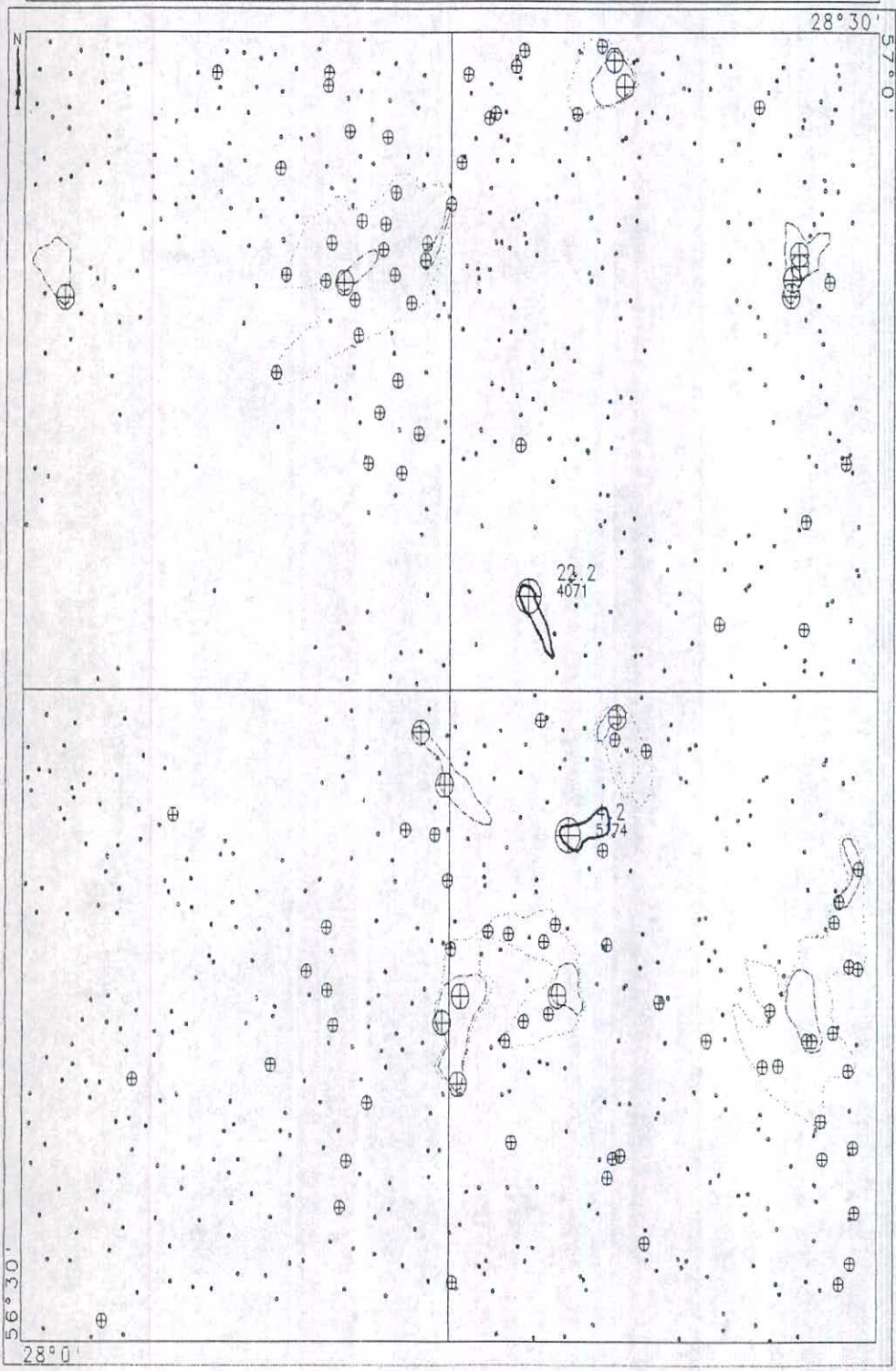
| | |
|------------------|--------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 78.7 |
| N Miss : 0 | Skewness : 17.987 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 430.950 |
| Mean : 1.101 | Minimum : 0.147 |
| Variance : 0.752 | Maximum : 22.217 |
| Std. Dev.: 0.867 | Median : 1.000 |

نمودار ۱۶

نقشه ۱۰

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF CU 1.5-2.25-3.39 ppm 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۱۰

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | CU |
|-------|--------|------|
| 1 | 4071 | 1333 |
| 1 | 5174 | 250 |
| 2 | 5202 | 190 |
| 2 | 5203 | 175 |
| 2 | 1072 | 153 |
| 2 | 4196 | 145 |
| 2 | 5122 | 145 |
| 2 | 5151 | 138 |
| 2 | 5110 | 130 |
| 2 | 5111 | 130 |
| 2 | 5205 | 130 |
| 2 | 5213 | 127 |
| 2 | 1020 | 115 |
| 2 | 4194 | 115 |
| 2 | 5126 | 105 |
| 2 | 4195 | 100 |
| 2 | 4193 | 95 |
| 2 | 5179 | 90 |
| 2 | 1114 | 87 |
| 2 | 2037 | 74 |
| 2 | 4156 | 74 |
| 2 | 4153 | 70 |

جدول ۱۲

۹-۷-۳- انتشار عنصر وانادیم V

هیستوگرام فراوانی وانادیم یک منحنی لاگ نرمال نیمه متقارن با چولگی مثبت را نشان می دهد (نمودار ۱۷) با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال وانادیوم اطلاعات زیر بدست می آید: حداقل عیار 40 ppm، حداکثر عیار 618 ppm، میانگین $X = 154.603$ و $C.V. = 39.7\%$

پس از نرمالیزه نمودن مقادیر خام V وانادیوم اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۱۸) بقرار زیر خواهد بود:

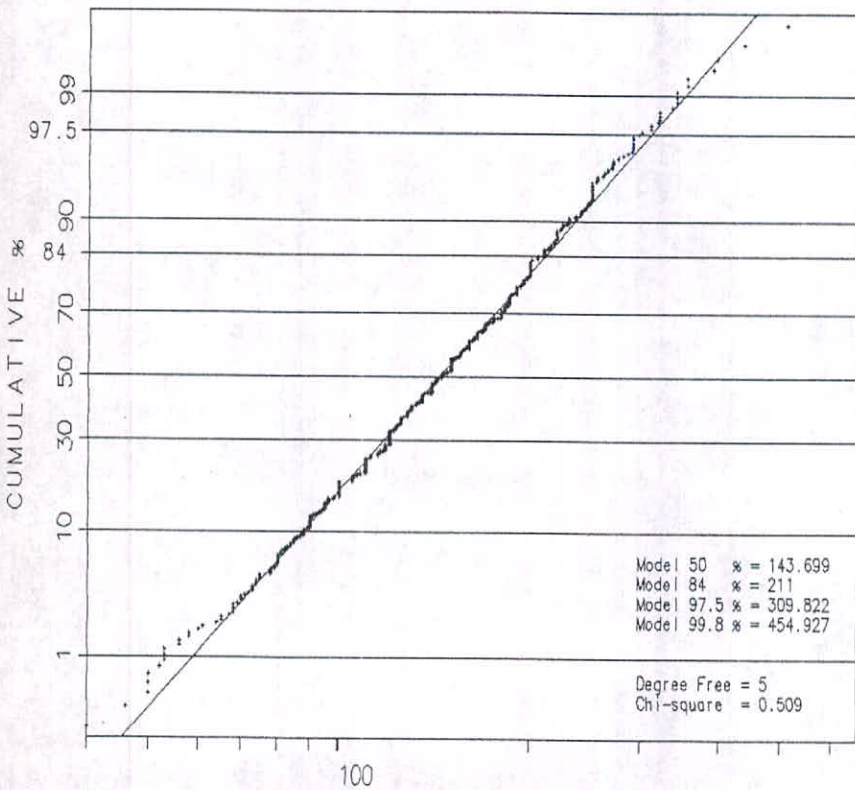
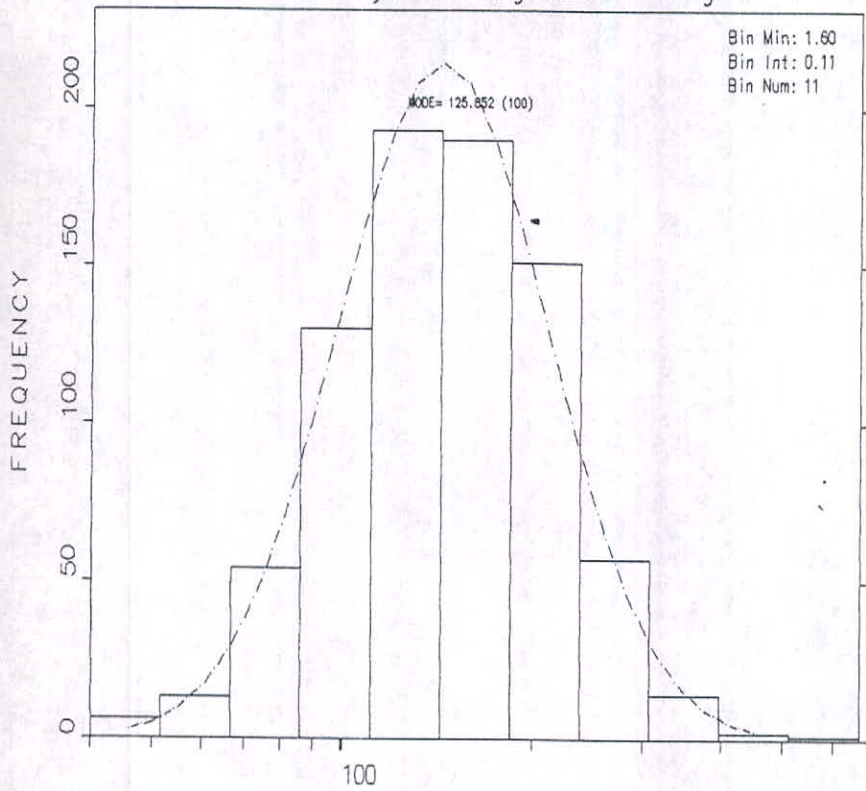
$S = 0.407$, $X = 1.055$, آنومالی درجه 3 ($X+S = 1.414$), آنومالی درجه 2 ($X+2S = 2.024$) و آنومالی

درجه 1 ($X+3S = 2.898$).

نقشه پراکنندگی آنومالی ها (نقشه ۱۱) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده، نشانگر ۳ آنومالی درجه ۱ می باشد که عبارتند از: یک آنومالی در شرق ورقه آبدشت در داخل گروه سنگی Q و U بمساحت 1 Km^2 آنومالی در ورقه کلاتو، یکی در شرق کلاتو در داخل گروه سنگی MET و CM بمساحت 2.7 Km^2 و ۲ آنومالی در غرب کلاتو در داخل گروه سنگی CM و MET بمساحت 3.5 Km^2 و نیز در داخل گروه سنگی CM بمساحت 2.7 Km^2 قرار دارند.

مساحت کل آنومالی درجه یک 9.6 Km^2 ، درجه دو 22.3 Km^2 و آنومالی درجه سه 38.2 Km^2 می باشد. عیارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۱۳ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 V

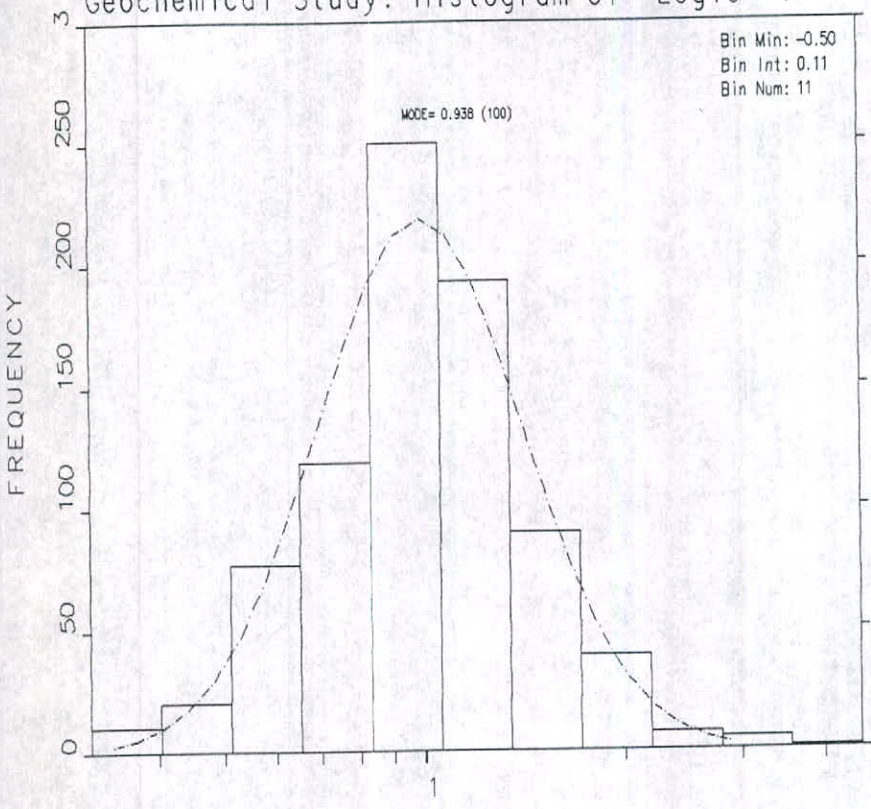


STATISTICS

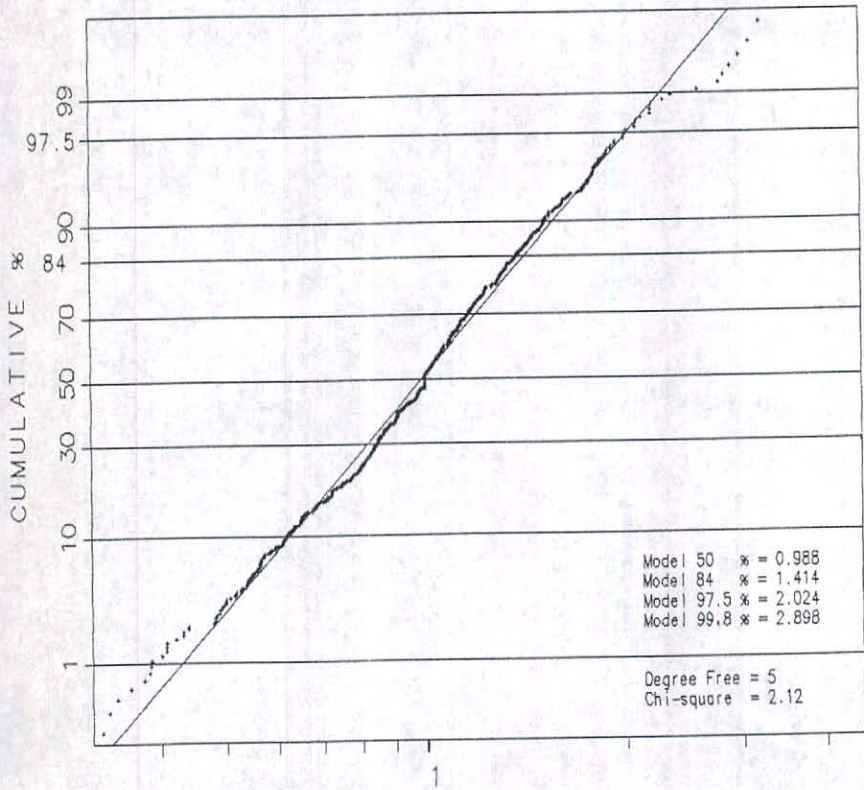
| | | | |
|------------|------------|----------|-----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 39.7 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 1.503 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 5.799 |
| Mean | : 154.603 | Minimum | : 40.000 |
| Variance | : 3774.926 | Maximum | : 618.000 |
| Std. Dev.: | 61.440 | Median | : 145.000 |

نمودار ۱۷

Geochemical Study: Histogram of Log10 V



Variable : Log10 V

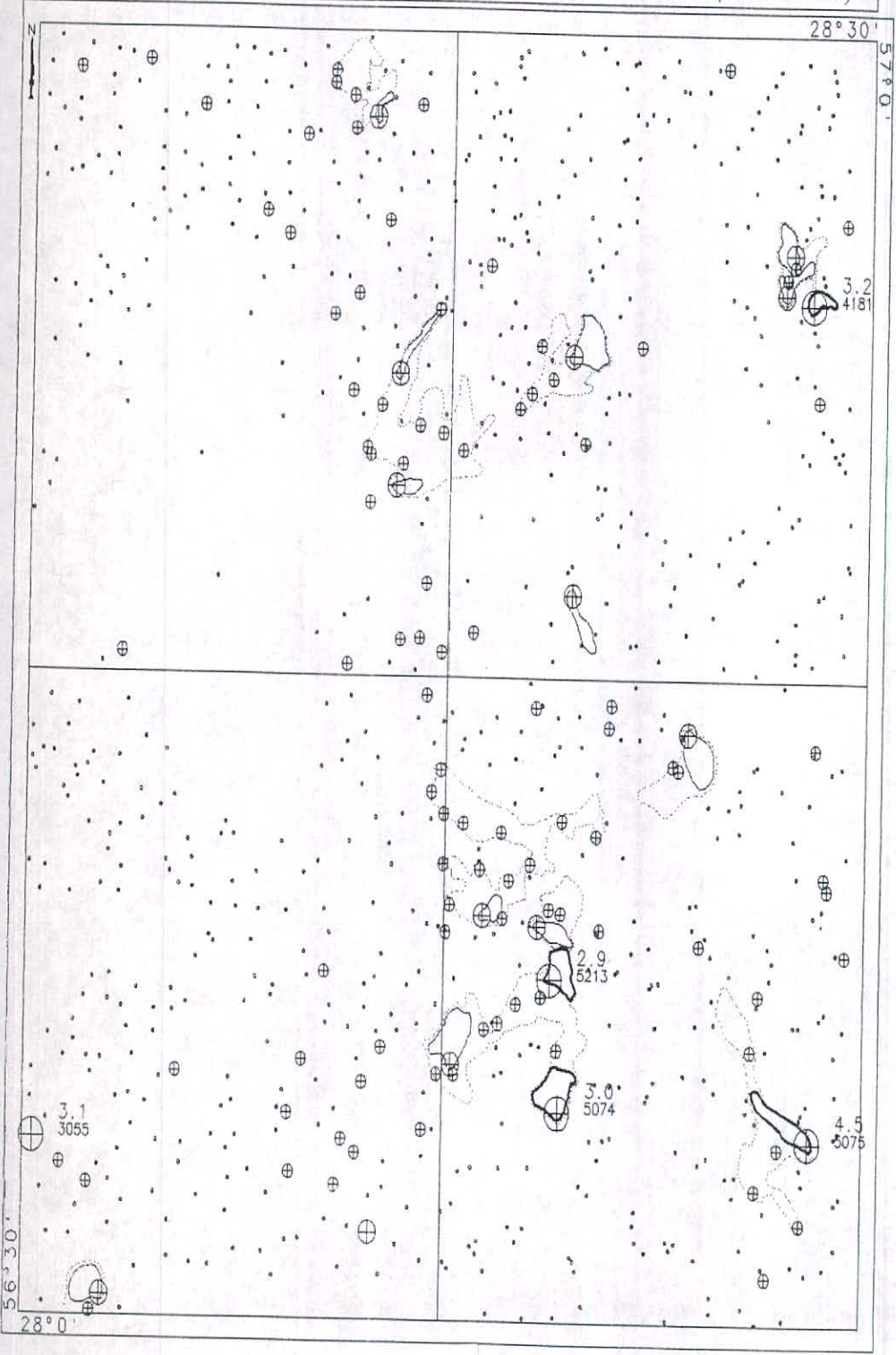


STATISTICS

| | | | |
|------------|---------|----------|---------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 38.6 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 1.941 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 9.019 |
| Mean | : 1.055 | Minimum | : 0.315 |
| Variance | : 0.165 | Maximum | : 4.462 |
| Std. Dev.: | : 0.407 | Median | : 1.000 |

نمودار ۱۸

DATAMINE
DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF V 1.41-2.02-2.9 ppm 1:295000 (NORMALIZED)



سازمان زمین شناسی
و کانیات ایران
کتابخانه

نقشه ۱۱

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | V |
|-------|--------|-----|
| 1 | 5075 | 618 |
| 1 | 5074 | 435 |
| 1 | 4181 | 395 |
| 2 | 4193 | 390 |
| 2 | 1028 | 354 |
| 2 | 1108 | 354 |
| 2 | 3000 | 340 |
| 2 | 5191 | 340 |
| 2 | 5205 | 335 |
| 2 | 5146 | 320 |
| 2 | 4196 | 318 |
| 2 | 5195 | 290 |
| 1 | 5213 | 290 |
| 2 | 4076 | 280 |
| 2 | 4058 | 262 |
| 2 | 1009 | 220 |

جدول ۱۳

۱۰-۷-۳- انتشار عنصر قلع Sn

هیستوگرام فراوانی عنصر قلع و نیز منحنی فراوانی تجمعی آن (نمودار ۱۹) نشانگر آنست که بیش از ۵۰٪ نمونه‌ها (حدود ۴۲ نمونه از ۸۱۱ نمونه در کل ورقه) واجد مقادیر سنسورد می‌باشد. بنابراین برای بررسی بقیه نمونه‌ها، مقادیر سنسورد مذکور را حذف و جهت بقیه نمونه‌ها که در حدود ۴۰۰ نمونه است محاسبه‌ای مستقل انجام گردید. هیستوگرام فراوانی لگاریتمی عنصر قلع (نمودار ۲۱) نشانگر یک منحنی لاگ نرمال نامتقارن با چولگی بزرگ مثبت می‌باشد که بیانگر تمایل اکثریت نمونه‌ها به سمت مقادیر بالاتر می‌باشد (تعداد کل نمونه‌های مورد بررسی ۳۷۹ عدد می‌باشد).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال Sn اطلاعات زیر حاصل می‌گردد:

$$\text{حد اقل عیار } 10\text{ppm}, \text{ حد اکثر عیار } 56\text{ppm}, \text{ میانگین } X = 18.282 \text{ و } C.V. = 48.1\%$$

پس از نرمالیزه نمودن مقادیر عنصر Sn، اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار

۲۲) برقرار خواهد بود:

$$X = 2.709, S = 1.538, \text{ آنومالی درجه } 3 \quad X + S = 3.834, \text{ آنومالی درجه } 2 \quad X + 2S = 6.143 \text{ و آنومالی}$$

درجه ۱ $X + 3S = 9.842$ می‌باشد نقشه پراکنندگی آنومالی‌ها (نقشه ۱۲) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده

ترسیم شده و نشانگر یک آنومالی درجه ۱ در شرق ورقه آبدشت در گروه‌های سنگی Q و U بمساحت 1Km^2 ،

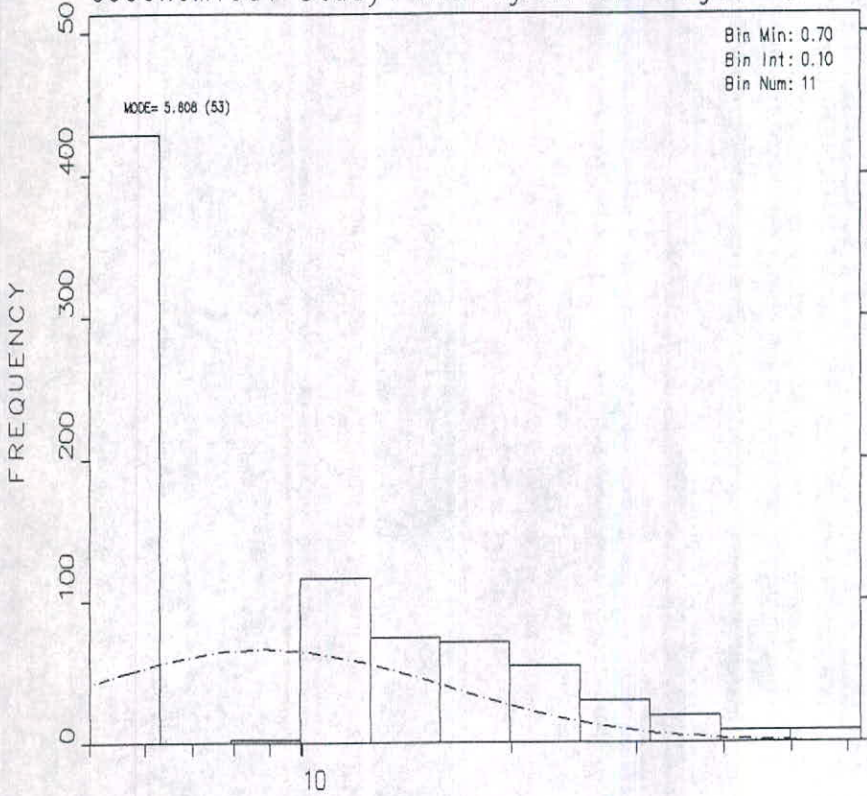
دو آنومالی در ورقه شاداب یکی در شرق در گروه‌های سنگی MET و FLY بمساحت 0.8Km^2 و یکی در

جنوبغرب در داخل گروه سنگی U و CA بمساحت 1.9Km^2 قرار دارد.

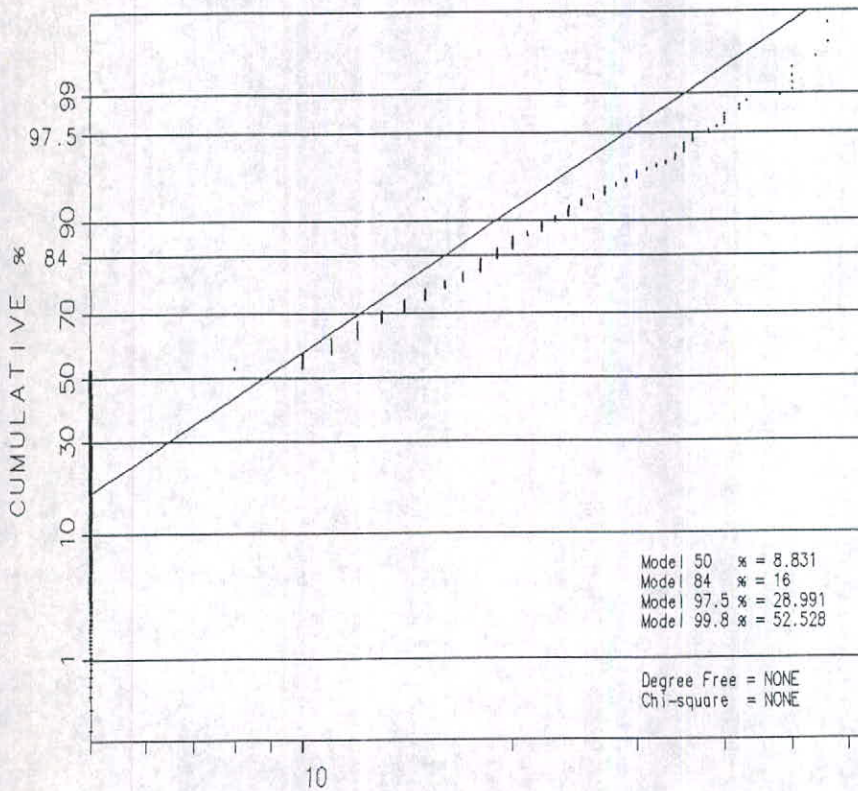
مساحت کل آنومالی درجه ۱ 3.7Km^2 ، آنومالی درجه دو 40.1Km^2 و آنومالی درجه سه 196.9Km^2 می‌باشد.

عیارهای حثیقی آنومالی‌های معرفی شده در جدول ۱۴ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 SN



Variable : Log10 SN

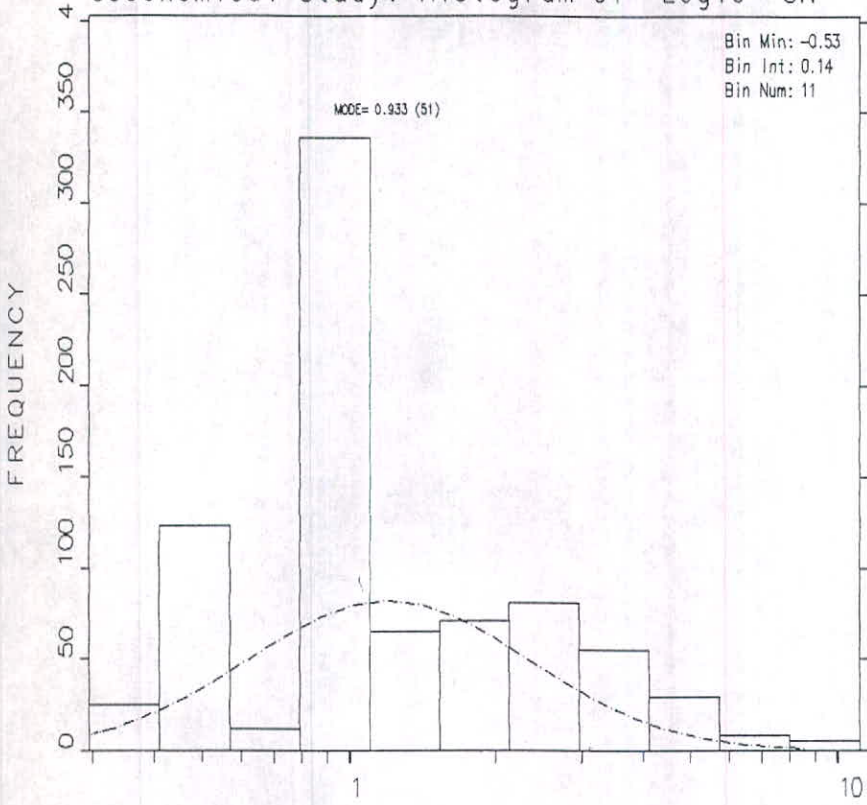


STATISTICS

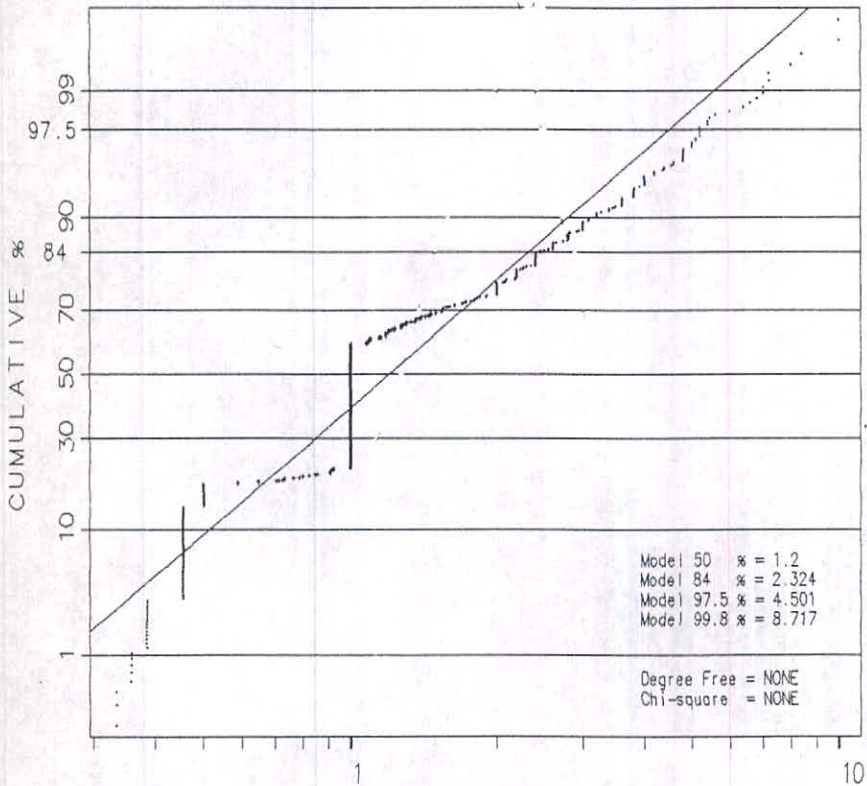
| | |
|-------------------|------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 80.6 |
| N Miss : 1 | Skewness : 1.979 |
| N Used : 810 | Kurtosis : 4.777 |
| Mean : 11.290 | Minimum : 5.000 |
| Variance : 82.859 | Maximum : 60.000 |
| Std. Dev.: 9.103 | Median : 5.000 |

نمودار ۱۹

Geochemical Study: Histogram of Log10 SN



Variable : Log10 SN

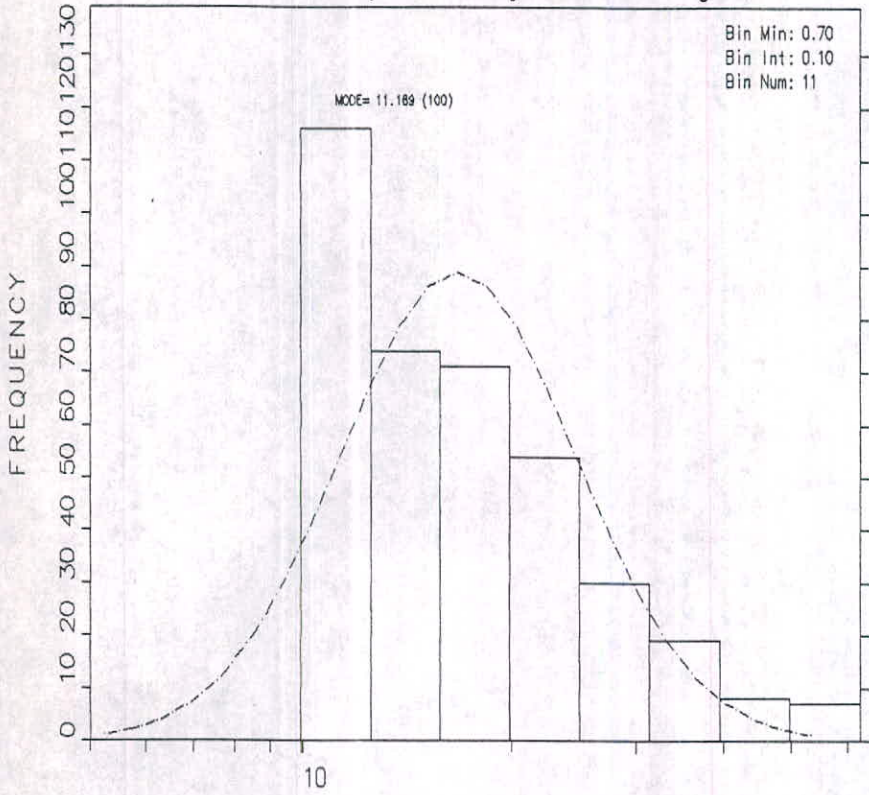


STATISTICS

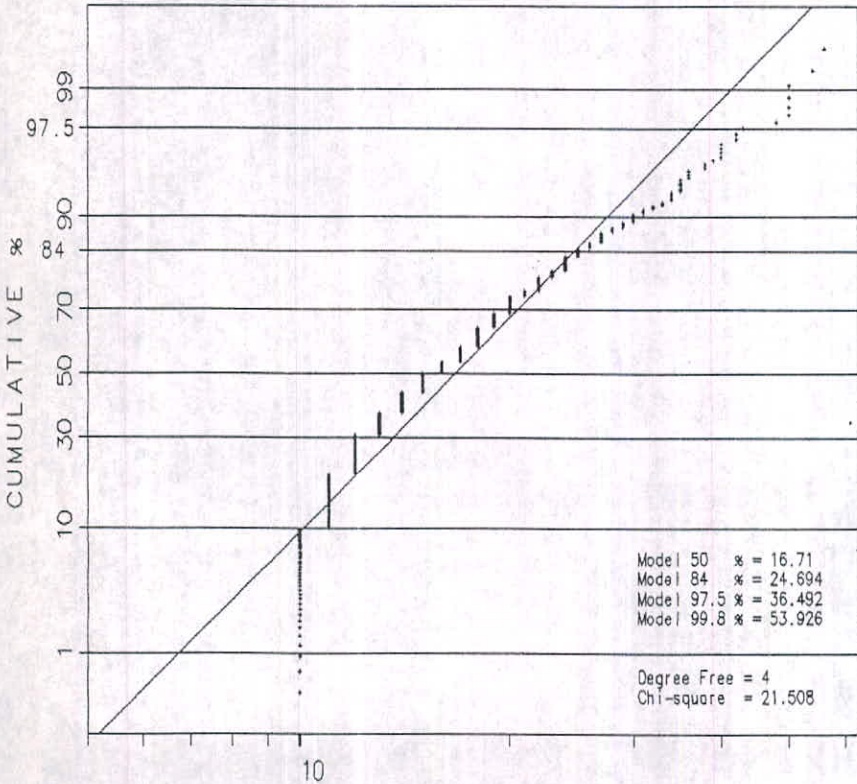
| | |
|-------------------|------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 86.1 |
| N Miss : 1 | Skewness : 2.634 |
| N Used : 810 | Kurtosis : 9.664 |
| Mean : 1.551 | Minimum : 0.294 |
| Variance : 1.783 | Maximum : 10.800 |
| Std. Dev. : 1.335 | Median : 1.000 |

نمودار ۲۰

Geochemical Study: Histogram of Log10 SN



Variable : Log10 SN

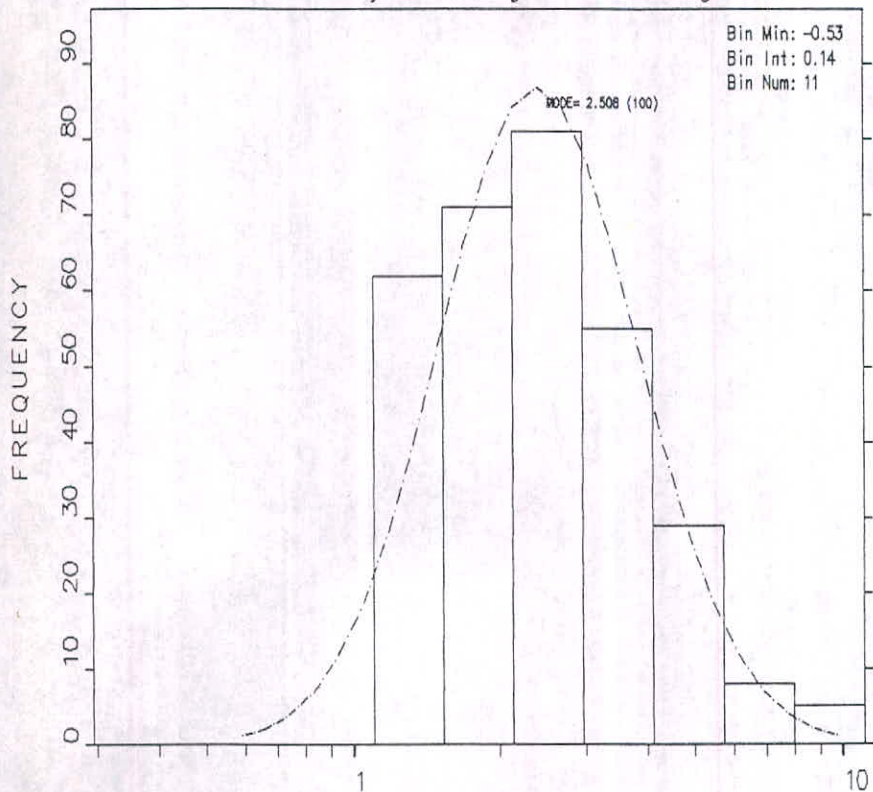


STATISTICS

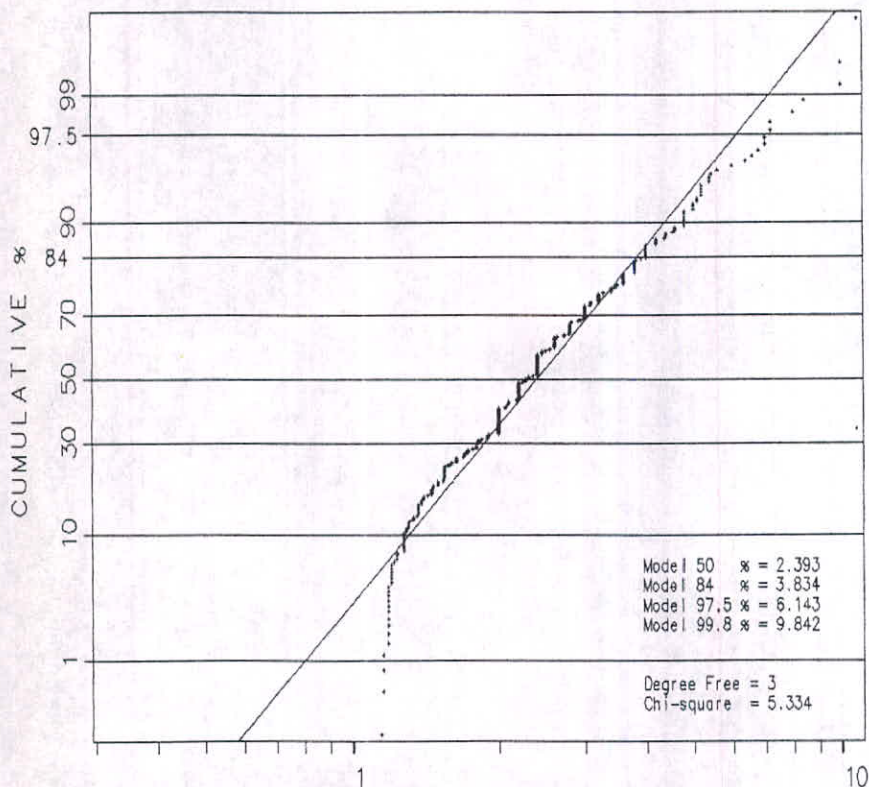
| | | | |
|------------|----------|----------|----------|
| N Total | : 379 | % C.V. | : 48.1 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 1.785 |
| N Used | : 379 | Kurtosis | : 3.492 |
| Mean | : 18.282 | Minimum | : 10.000 |
| Variance | : 77.182 | Maximum | : 56.000 |
| Std. Dev.: | 8.785 | Median | : 15.000 |

نمودار ۲۱

Geochemical Study: Histogram of Log10 SN



Variable : Log10 SN



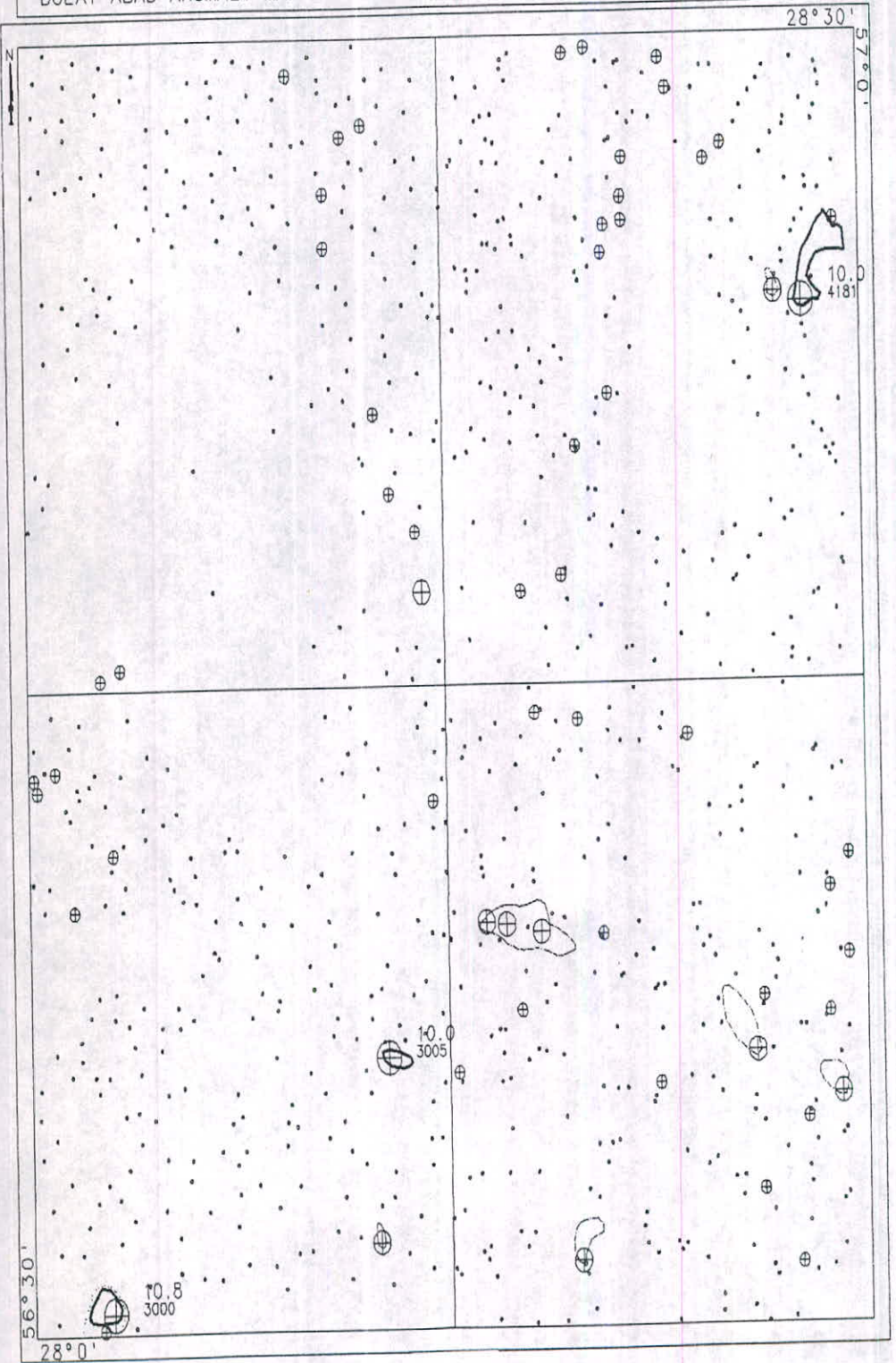
STATISTICS

| | |
|------------------|------------------|
| N Total : 311 | % C.V. : 56.8 |
| N Miss : 0 | Skewness : 2.043 |
| N Used : 311 | Kurtosis : 5.722 |
| Mean : 2.709 | Minimum : 1.143 |
| Variance : 2.365 | Maximum : 10.800 |
| Std. Dev.: 1.538 | Median : 2.273 |

نمودار ۲۲

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF SN 3.8-6.19-9.8 ppm 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۱۲

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | SN |
|-------|--------|----|
| 2 | 5154 | 60 |
| 1 | 3000 | 54 |
| 1 | 3005 | 50 |
| 1 | 4181 | 50 |
| 2 | 5195 | 42 |
| 2 | 5192 | 40 |
| 2 | 1097 | 36 |
| 2 | 5078 | 35 |
| 2 | 5191 | 35 |
| 2 | 4196 | 34 |
| 2 | 5082 | 33 |
| 2 | 5023 | 32 |
| 2 | 4163 | 30 |
| 2 | 4086 | 28 |
| 2 | 1111 | 27 |
| 2 | 5049 | 27 |
| 2 | 1028 | 26 |
| 2 | 1042 | 26 |
| 2 | 1062 | 26 |
| 2 | 1108 | 26 |

جدول ۱۴

۱۱-۷-۳- انتشار کبالت CO

هیستوگرام فراوانی کبالت منحنی لایه متقارنی است که دارای چولگی 1/996 می باشد. (نمودار ۲۳).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال (داده های خام) کبالت اطلاعات زیر بدست می آید:

حداقل عیار 14 ppm، حداکثر عیار 210 ppm، میانگین عیار 42.507 ppm و $X = 20.086$ و ضریب

تغییرات $C.V = 47.3\%$

نقشه پراکندگی آنومالیها بر اساس مناطقی که بیشترین عیار CO و ترجیحاً حداکثر عیار Co, Cr و Ni را دارا

می باشد، ترسیم می گردد (نقشه ۱۳) نقشه آنومالی بیانگر نتایج زیر می باشد:

کلاً ۱۳ آنومالی درجه یک در ورقه یکصد هزارم دولت آباد معرفی می گردد که آنومالی های هر ورقه ذیلاً ذکر

خواهد شد. همانند پراکندگی آنومالی عناصر Ni, Cr هیچ آنومالی خاصی در ورقه دولت آباد یافت نشده

است. در ورقه آبدشت ۵ آنومالی درجه یک یافت شده است. یک آنومالی در غرب آبدشت در داخل گروه

سنگی U و Q بمساحت 1.4Km^2 ، دو آنومالی در مرکز همین ورقه در داخل گروه سنگی CM و Q بمساحت

4.3Km^2 ، و نیز در داخل گروه سنگی MET, FLY, Q, U بمساحت 5.1Km^2 و دو آنومالی در شرق آبدشت یکی

در داخل گروه سنگی U بمساحت 1.3Km^2 و دیگری در داخل گروه سنگی U, Q و کمی در داخل CM

بمساحت 9.3Km^2

- ۶ آنومالی درجه یک در ورقه کلاتو مشتمل بر ۳ آنومالی درجه یک در شمال ورقه در داخل گروه های

سنگی CM, CGT بمساحت 1.3Km^2 ، در CM بمساحت 1.5Km^2 و در CGF, CM بمساحت 1.2Km^2 ۳

آنومالی دیگر در شرق این ورقه در داخل گروه های سنگی CM, Met بمساحت 6Km^2 ، در CM بمساحت

1.1Km^2 و در Q, CM بمساحت 4.2Km^2

- ۲ آنومالی درجه یک نیز در ورقه شاداب معرفی می شود که یکی در شمال غرب در داخل گروه سنگی CM

بمساحت 1.3Km^2 و دیگر در جنوب شرق ورقه در داخل گروه سنگی Q, CGF بمساحت 2.2Km^2

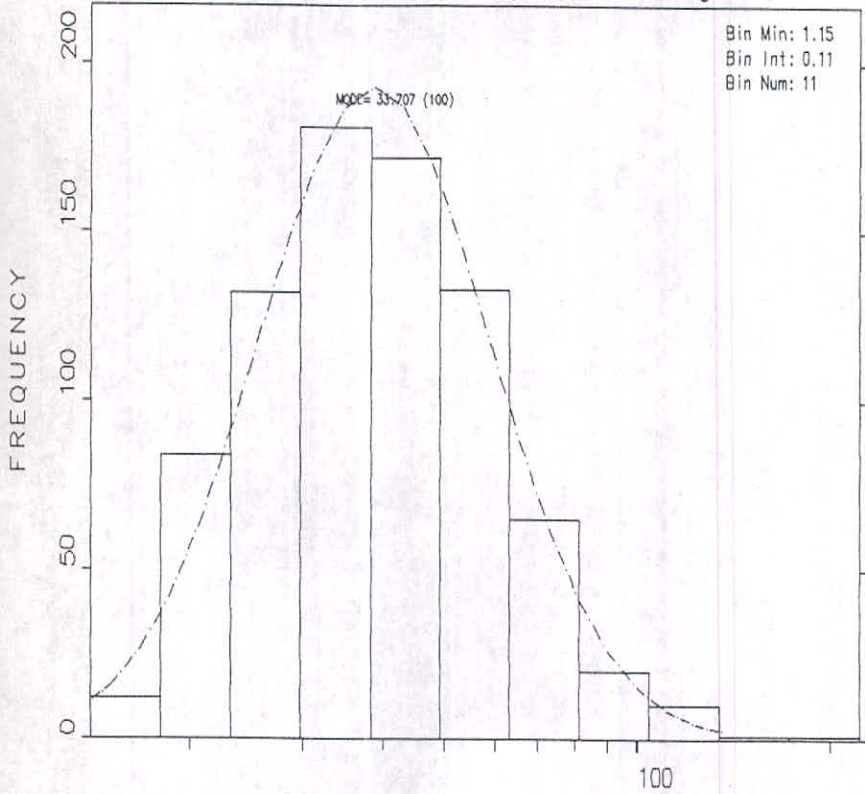
مساحت کل آنومالی درجه یک معادل 40Km^2

مساحت کل آنومالی درجه دو معادل 44.2Km^2

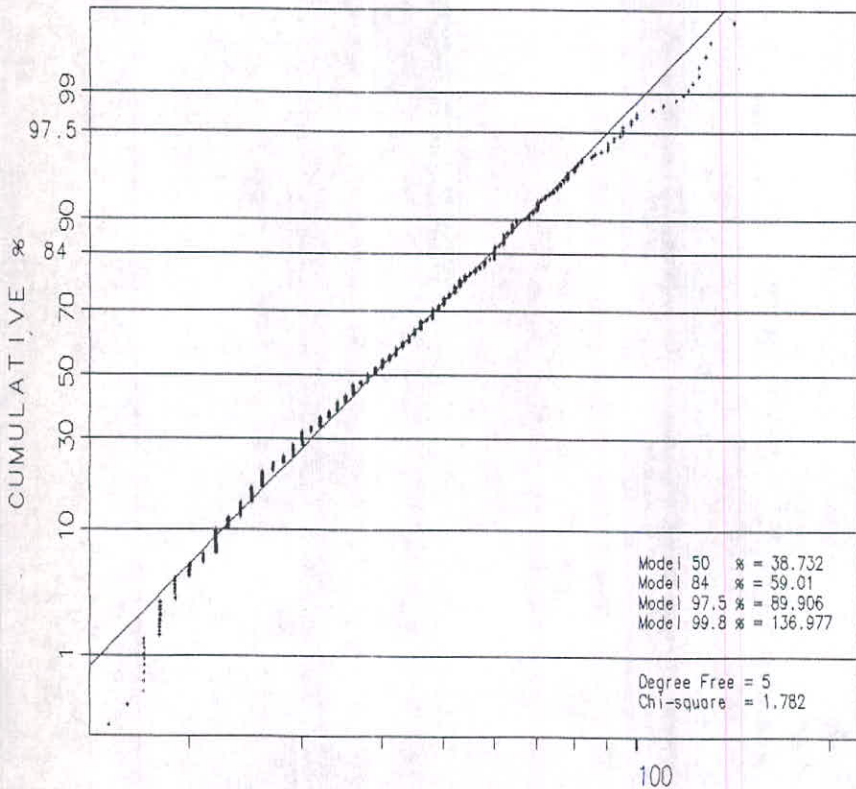
و مساحت کل آنومالی درجه سه معادل 168.7Km^2 محاسبه شده است.

عیارهای آنومالی های معرفی شده در جدول ۱۵ آورده شده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 CO



Variable : Log10 CO



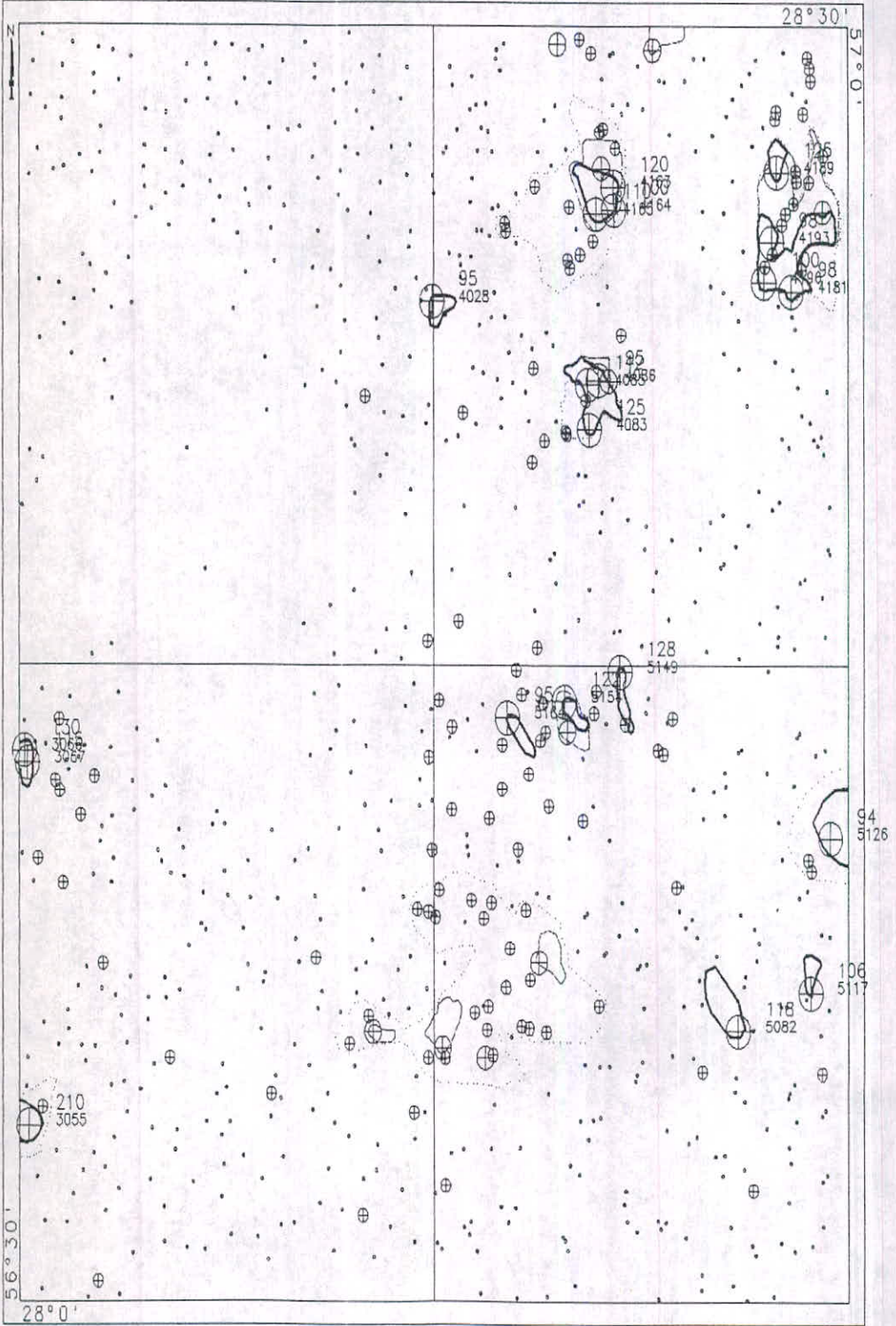
STATISTICS

| | | | |
|-----------|-----------|----------|-----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 47.3 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 1.996 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 8.212 |
| Mean | : 42.507 | Minimum | : 14.000 |
| Variance | : 403.463 | Maximum | : 210.000 |
| Std. Dev. | : 20.086 | Median | : 38.000 |

نمودار ۲۳

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF CO 59-85-93 ppm 1:295000



نقشه ۱۳

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | CO |
|-------|--------|-----|
| 1 | 3066 | 130 |
| 1 | 3067 | 115 |
| 1 | 4028 | 95 |
| 1 | 4083 | 125 |
| 1 | 4085 | 142 |
| 1 | 4086 | 95 |
| 1 | 4087 | 89 |
| 1 | 4163 | 120 |
| 1 | 4164 | 100 |
| 1 | 4165 | 110 |
| 1 | 4181 | 98 |
| 1 | 4189 | 125 |
| 1 | 4193 | 98 |
| 1 | 4196 | 100 |
| 1 | 5082 | 118 |
| 1 | 5117 | 106 |
| 1 | 5126 | 94 |
| 1 | 5149 | 128 |
| 1 | 5154 | 122 |
| 1 | 5164 | 95 |
| 2 | 3005 | 92 |
| 2 | 4024 | 81 |
| 2 | 4148 | 90 |
| 2 | 4159 | 80 |
| 2 | 4162 | 90 |
| 2 | 4165 | 110 |
| 2 | 4181 | 98 |
| 2 | 4184 | 88 |
| 2 | 4186 | 82 |
| 2 | 4191 | 82 |
| 2 | 4192 | 80 |
| 2 | 5126 | 94 |
| 2 | 5156 | 92 |
| 2 | 5205 | 95 |
| 2 | 5213 | 90 |
| 2 | 5216 | 80 |

جدول ۱۵

۱۲-۷-۳- انتشار Fe_2O_3

هیستوگرام فراوانی Fe_2O_3 با منحنی لاگ نرمال تقریباً مقارنی را نشان میدهد که دارای چولگی مثبت کوچکی می باشد. (نمودار ۲۴).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال Fe_2O_3 اطلاعات زیر بدست می آید:

حداقل عیار 103%، حداکثر عیار $X = 27\%$ و $C.V = 39.7\%$ پس از نرمالیزه نمودن مقادیر Fe_2O_3 اطلاعات

حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۲۵) برقرار خواهد بود:

$X = 1.033$, $S = 0.452$, آنومالی درجه 3, $X + S = 1.425$, آنومالی درجه 2, $X + 2S = 2.112$ آنومالی

درجه 1, $X + 3S = 3.153$ می باشد نقشه پراکندگی آنومالی ها (نقشه ۱۴) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده

نشانگر ۱ آنومالی درجه یک می باشد که در جنوب غرب ورقه شاداب در داخل گروه سنگی CGF قرار دارد

مساحت کل آنومالی درجه 1 مربوط به اکسید $8.0 Km^2 Fe_2O_3$, مساحت کل آنومالی درجه 2 $14.4 Km^2$ و

مساحت کل آنومالی درجه 3 $85.7 Km^2$ می باشد.

عیارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۱۶ آمده است.

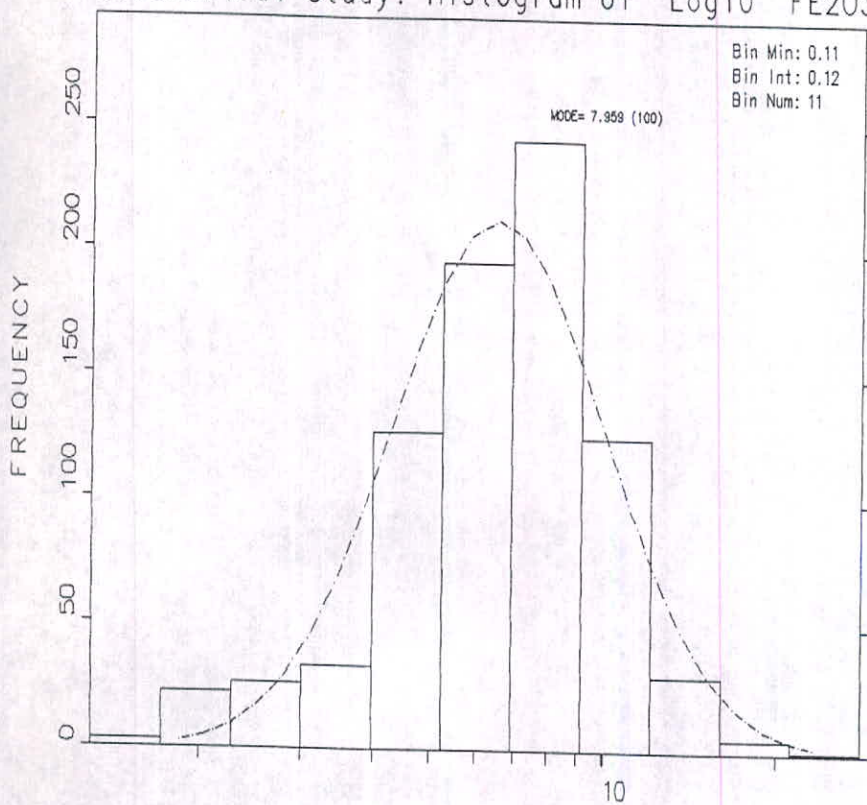
همانگونه که در نقشه شماره ۱۴ ملاحظه میگردد محل تمرکز بزرگترین آنومالیهای Fe_2O_3 منطبق است بر

واحدهای سنگی سرپانتینیت، سرپانتینیت شیت، آمیزه رنگین (ملانز) و گلوکوفان شیت. علاوه بر انطباق زون

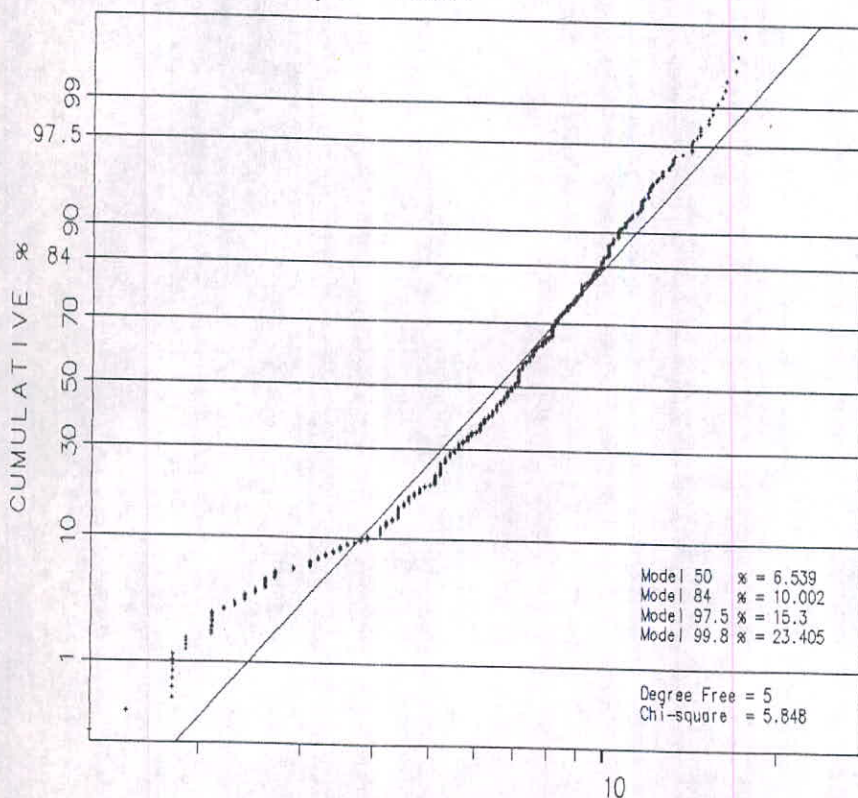
آنومالی با واحدهای سنگی در همین محدوده اندیسهای کرم، مس و آهن نیز وجود دارد که ناپیدی بر

پتانسیل دار بودن منطبق نیز میباشد.

Geochemical Study: Histogram of Log10 FE203



Variable : Log10 FE203

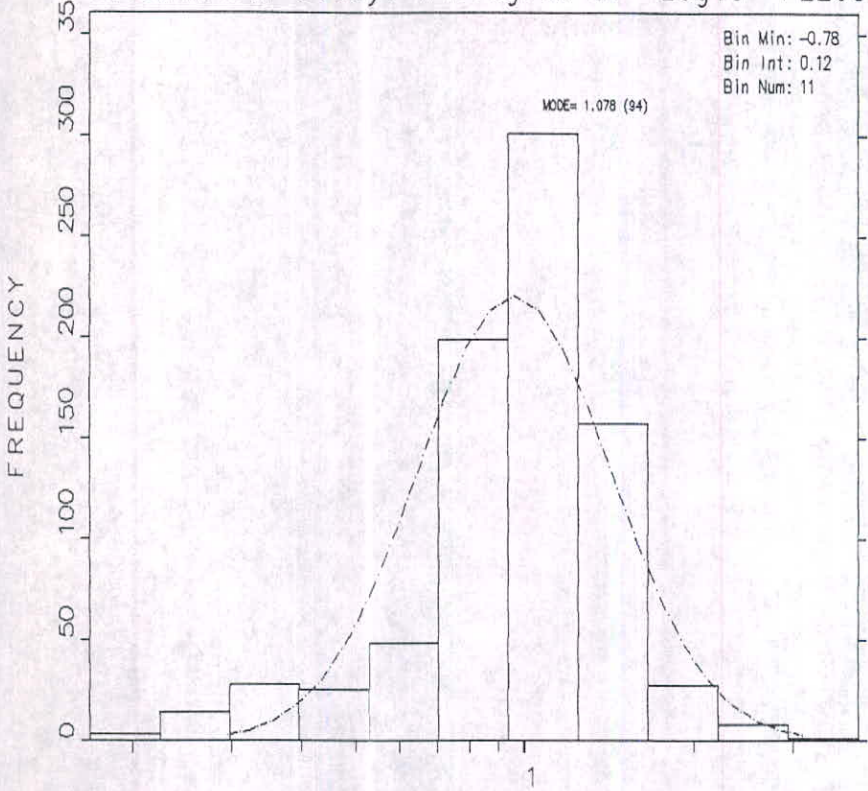


STATISTICS

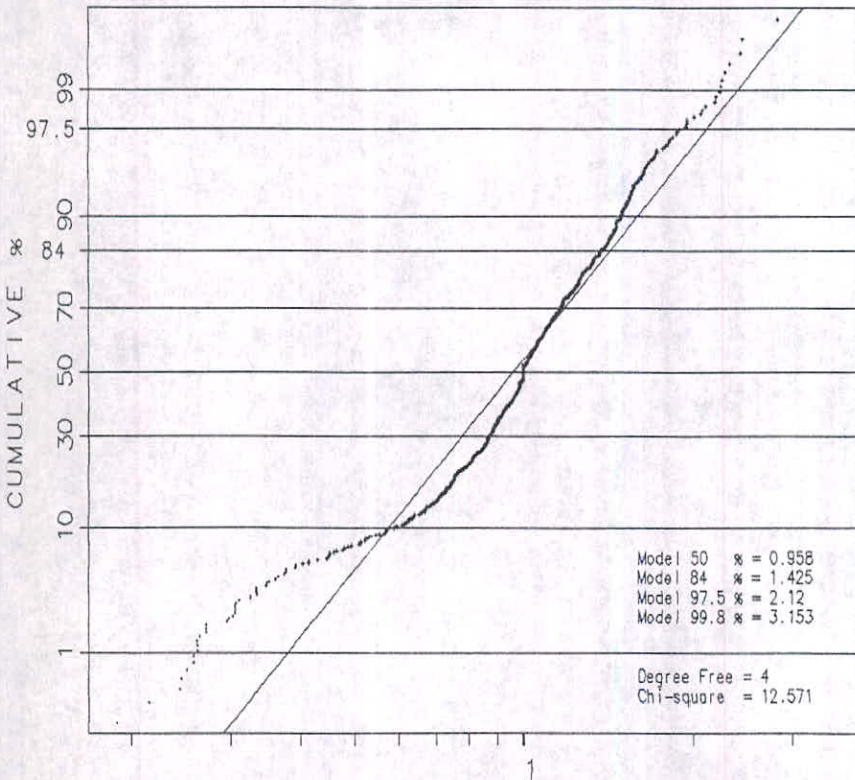
| | | | |
|-----------|---------|----------|----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 39.7 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 0.923 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 3.224 |
| Mean | : 7.119 | Minimum | : 1.300 |
| Variance | : 8.004 | Maximum | : 27.000 |
| Std. Dev. | : 2.829 | Median | : 6.900 |

نمودار ۲۴

Geochemical Study: Histogram of Log10 FE203



Variable : Log10 FE203



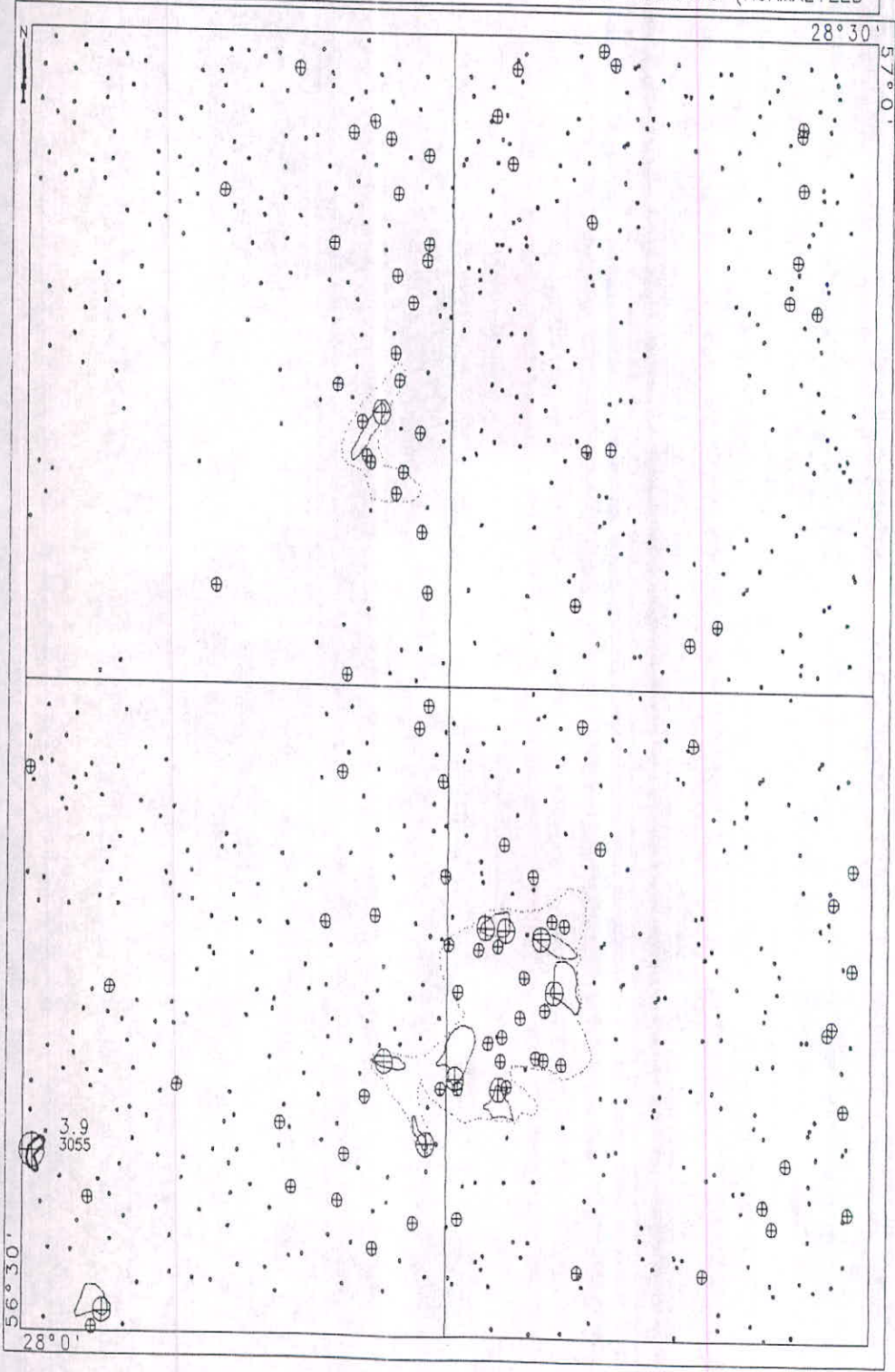
STATISTICS

| | |
|-------------------|------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 36.9 |
| N Miss : 0 | Skewness : 1.004 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 4.718 |
| Mean : 1.033 | Minimum : 0.168 |
| Variance : 0.146 | Maximum : 3.857 |
| Std. Dev. : 0.382 | Median : 1.000 |

نمودار ۲۵

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF FE203 1.43-2.12-3.15 % 1:295670 (NORMALIZED)



نقشه ۱۴

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | %Fe ₂ O ₃ |
|-------|--------|---------------------------------|
| 1 | 3055 | 27 |
| 2 | 5205 | 17.3 |
| 2 | 5213 | 16.8 |
| 2 | 5195 | 16.7 |
| 2 | 5215 | 16.1 |
| 2 | 5191 | 15.8 |
| 2 | 5192 | 15.5 |
| 2 | 1010 | 15.2 |
| 2 | 3005 | 15 |
| 2 | 1173 | 13.5 |
| 2 | 3000 | 12.5 |

جدول ۱۶

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | $\%TiO_2$ |
|-------|--------|-----------|
| 2 | 3055 | 2.1 |
| 2 | 5192 | 2 |
| 2 | 5191 | 1.9 |
| 2 | 1173 | 1.8 |
| 2 | 5181 | 1.8 |
| 2 | 5182 | 1.8 |
| 2 | 5205 | 1.8 |
| 2 | 1028 | 1.7 |
| 2 | 4018 | 1.7 |
| 2 | 4070 | 1.7 |
| 2 | 5176 | 1.7 |
| 1 | 3000 | 1.6 |
| 2 | 4076 | 1.6 |
| 2 | 5212 | 1.6 |
| 2 | 1006 | 1.5 |
| 2 | 1180 | 1.4 |
| 2 | 5213 | 1.2 |
| 2 | 3001 | 1.1 |
| 2 | 1005 | 1 |
| 2 | 5220 | 1 |

جدول ۱۷

هیستوگرام فراوانی TiO_2 منحنی لاگ نرمال نیمه مقارنی را نشان می دهد که دارای چولگی مثبت می باشد (نمودار ۲۶).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال (داده های خام) TiO_2 اطلاعات زیر بدست می آید:

حداقل عبار ۰.۰۹۶٪، اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۲۷) بقرار زیر

خواهد بود:

$X = 1.068$, $S = 0.452$, آنومالی درجه ۳ $X+S = 1.425$, آنومالی درجه ۲ $X+2S = 2.112$ و آنومالی

درجه ۱ $X+3S = 3.153$ می باشد. نقشه پراکندگی آنومالی ها (نقشه ۱۵) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شد.

نشانهگر یک آنومالی درجه ۱ می باشد که در جنوب غرب ورقه داراب در داخل گروه های سنگی CA, Q, قرار دارد.

مساحت کل آنومالی درجه ۱ مربوط به اکسید TiO_2 $2Km^2$ ، مساحت کل آنومالی کلاس $40.8Km^2$ و مساحت

کل کلاس $110.9Km^2$ می باشد.

عبارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۷ آمده است.

بزرگترین زون آنومالی TiO_2 واقع در غرب ورقه $1:50,000$ کلاتو است در انطباق جامعی با محدوده انتشار

آنومالی های Fe_2O_3 دارد. انطباق این دو اکسید نیز در محاسبات همبستگی خوشه ای و چند فاکتوری نیز به

اثبات رسیده است، لذا حضور اکسید تیتانیوم می تواند بصورت تیتانو مگنتیت و با بطور مستقل بصورت ایلمنیت

در منطقه حضور داشته باشد.

در گوشه جنوب شرقی ورقه شاداب محدوده کوچکی از آنومالی های TiO_2 , Fe_2O_3 و MnO نیز مشاهده

میگردد. اگر چه سنگ سنگ بستر حوضه آبرگیر نمونه های واقع در این محدوده بیشتر شامل تشکیلات گورپی

(آهک، مرمر) و تشکیلات آخاجاری و رسوبات کواترنر و عهد حاضر است ولی بنظر میرسد که این محدوده

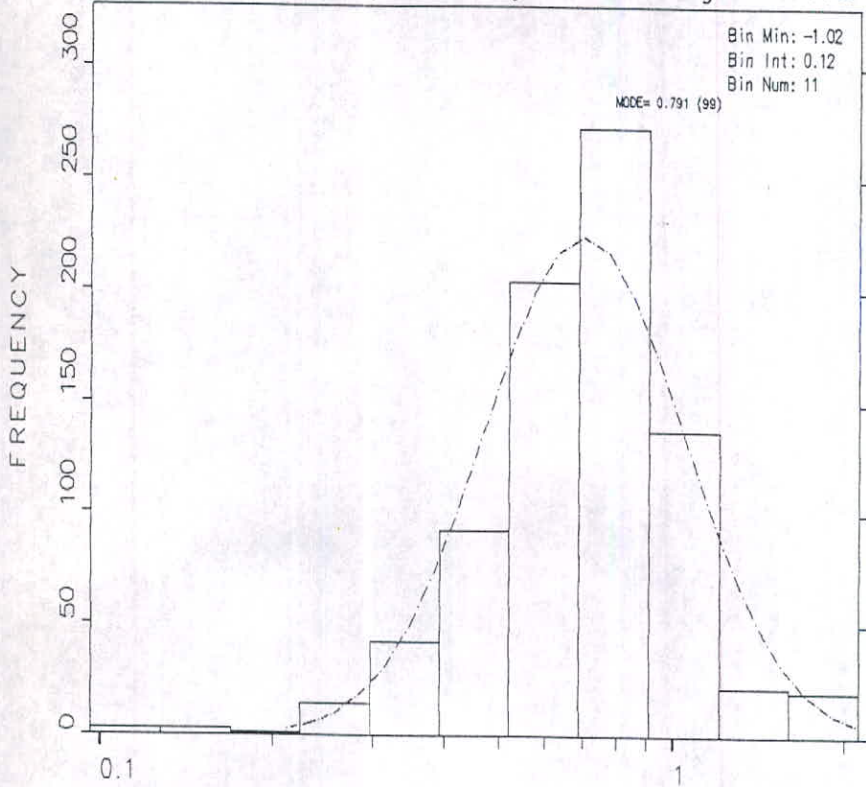
میتواند از نکته نظر کانسارهای برجای مانده (پلاسر) نیز مورد توجه قرار گیرد.

در بخش شمال غربی آبدشت در محدوده سنگهای دونیت، هارزبورگیت که خواستگاه اصلی کانی سازی

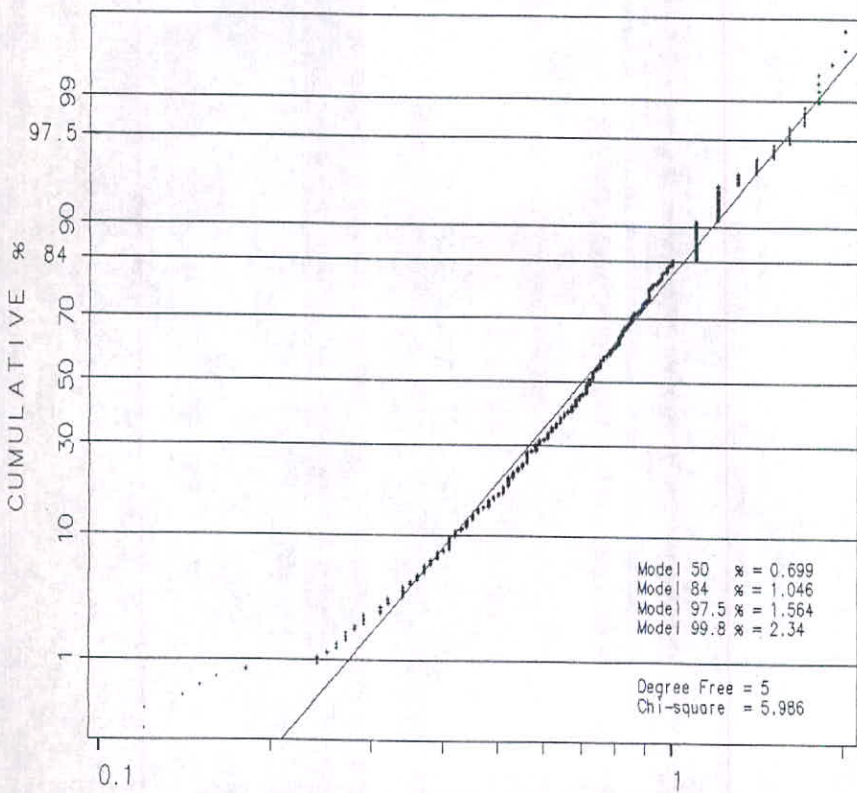
کرومیت منطقه محسوب میشود، آنومالی کوچکی در حد درجه ۲ از TiO_2 و Fe_2O_3 قرار دارد که این نیز میتواند

در رابطه با زون های کانی ساز کرومیت باشد.

Geochemical Study: Histogram of Log10 TI02



Variable : Log10 TI02

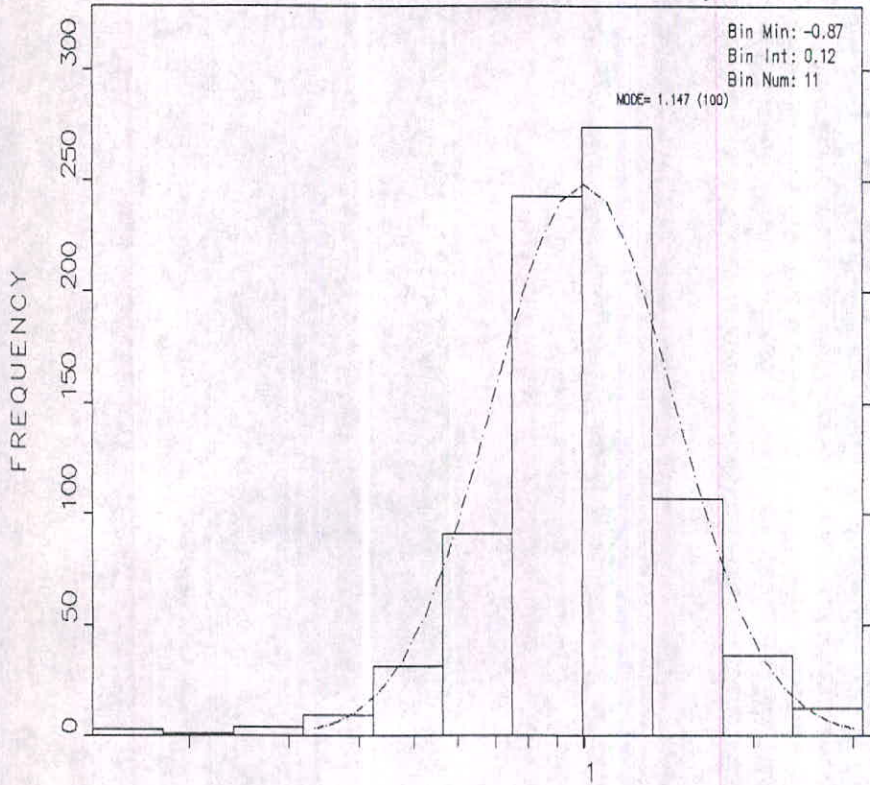


STATISTICS

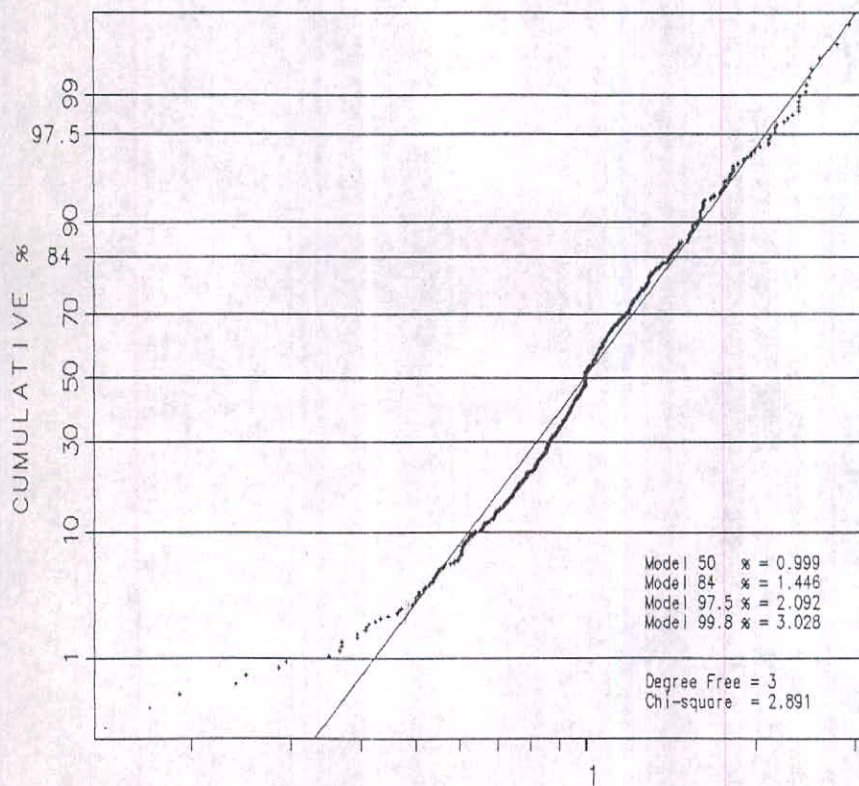
| | |
|-------------------|------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 39.6 |
| N Miss : 0 | Skewness : 1.066 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 2.027 |
| Mean : 0.756 | Minimum : 0.096 |
| Variance : 0.089 | Maximum : 2.100 |
| Std. Dev. : 0.299 | Median : 0.720 |

نمودار ۲۶

Geochemical Study: Histogram of Log10 TlO2



Variable : Log10 TlO2



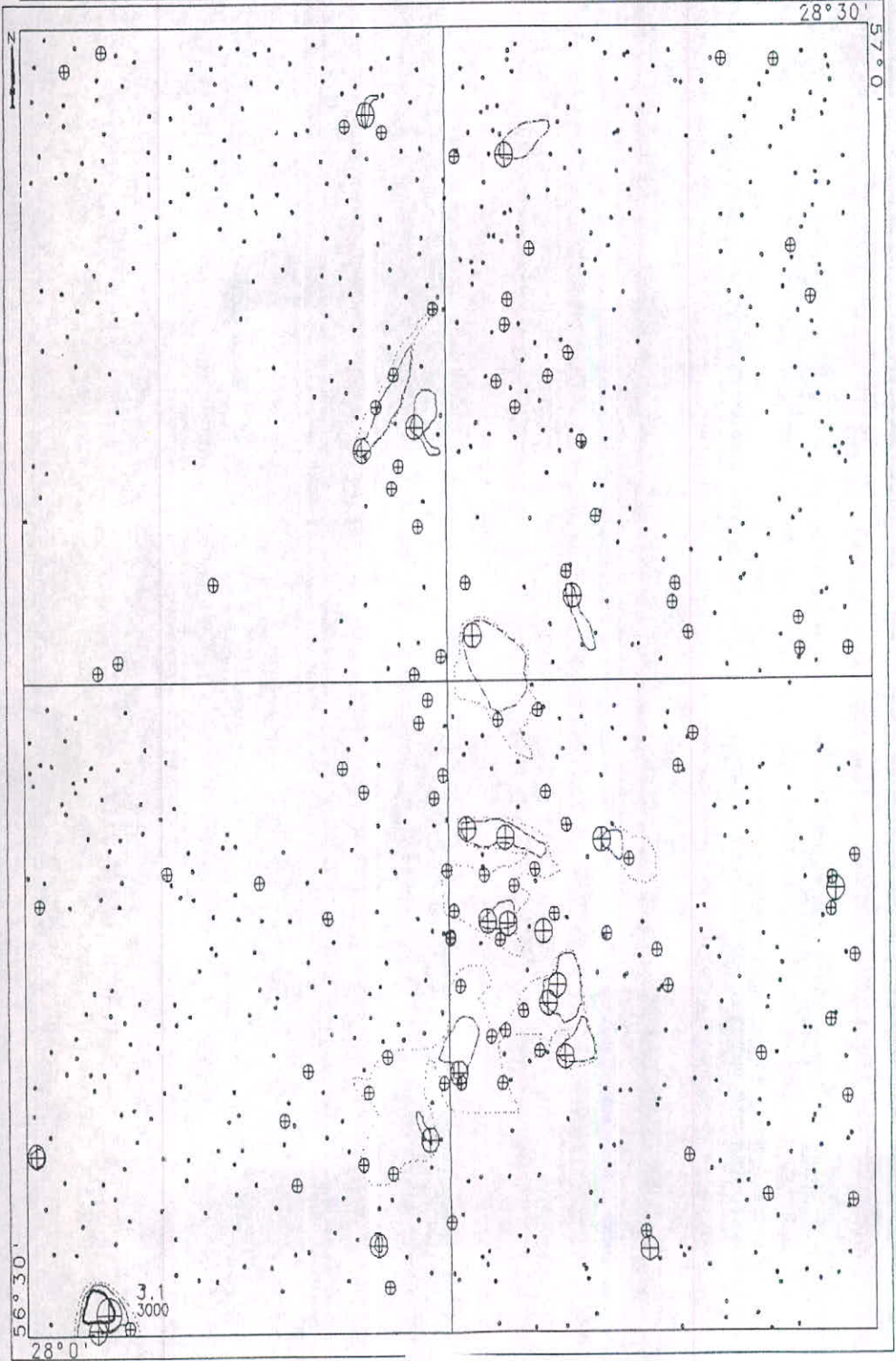
STATISTICS

| | | | |
|-----------|---------|----------|---------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 37.1 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 1.235 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 2.899 |
| Mean | : 1.068 | Minimum | : 0.135 |
| Variance | : 0.157 | Maximum | : 3.077 |
| Std. Dev. | : 0.396 | Median | : 1.000 |

نمودار ۲۷

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF T102 1.45-2.09-3.03 x 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۱۵

۱۰۳

هیستوگرام فراوانی MnO، منحنی لاگ نرمال را نشان می دهد که دارای چولگی مثبت معادل 5.203 می باشد

(نمودار ۲۸).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال (داده های خام) MnO اطلاعات زیر بدست می آید:

حداقل عبار 0.03%، حداکثر عبار 1.3%، میانگین $X = 0.159\%$ و $C.V = 53.5\%$ پس از نرمالیزه نمودن

مقادیر MnO اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۲۹) برقرار خواهد بود:

$X = 1.108$ ، $S = 0.643$ ، آنومالی درجه 3 $X + S = 1.463$ ، آنومالی درجه 2 $X + 2S = 2.094$ ، آنومالی

درجه 1 $X + 3S = 2.998$ می باشد. نقشه پراکندگی آنومالی ها (نقشه ۱۶) بر اساس مقادیر نرمالیزه شده نشانگر

۶ آنومالی درجه یک می باشد که دو آنومالی در انتهای شمال غرب ورقه دولت آباد در داخل گروه های سنگی

CA, Q، بمساحت های 2.2Km^2 و 3.6Km^2 ، یک آنومالی در گوشه شمال شرق ورقه آبدشت در داخل گروه های

سنگی CM, U، بمساحت 2.5Km^2 و دو آنومالی در شرق ورقه کلاتو در داخل گروه های سنگی CM, Cet

بمساحت 4.8Km^2 و نیز در CM, Q بمساحت 7.8Km^2 ، و نیز یک آنومالی در غرب همان ورقه در داخل گروه

سنگی Q بمساحت 1.7Km^2 قرار دارد. مساحت کل آنومالی کلاس ۱ مربوط به اکسید MnO 22.6Km^2 مساحت

کل آنومالی کلاس 2 44.3Km^2 و مساحت کل آنومالی کلاس 3 137Km^2 می باشد.

عبارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۱۸ آمده است.

همانگونه که در نقشه پراکندگی آنومالیها مشاهده میگردد بیشترین تمرکز MnO در ورقه کلاتو می باشد.

غنی ترین و بزرگترین زون آنومالی انطباق جامعی با محدوده تمرکز TiO_2 ، Fe_2O_3 دارد به ویژه در این محدوده

اندیس MnO نیز وجود دارد. علاوه بر این زون در بخش شمال شرق ورقه کلاتو آنومالی نسبتاً وسیعی از MnO

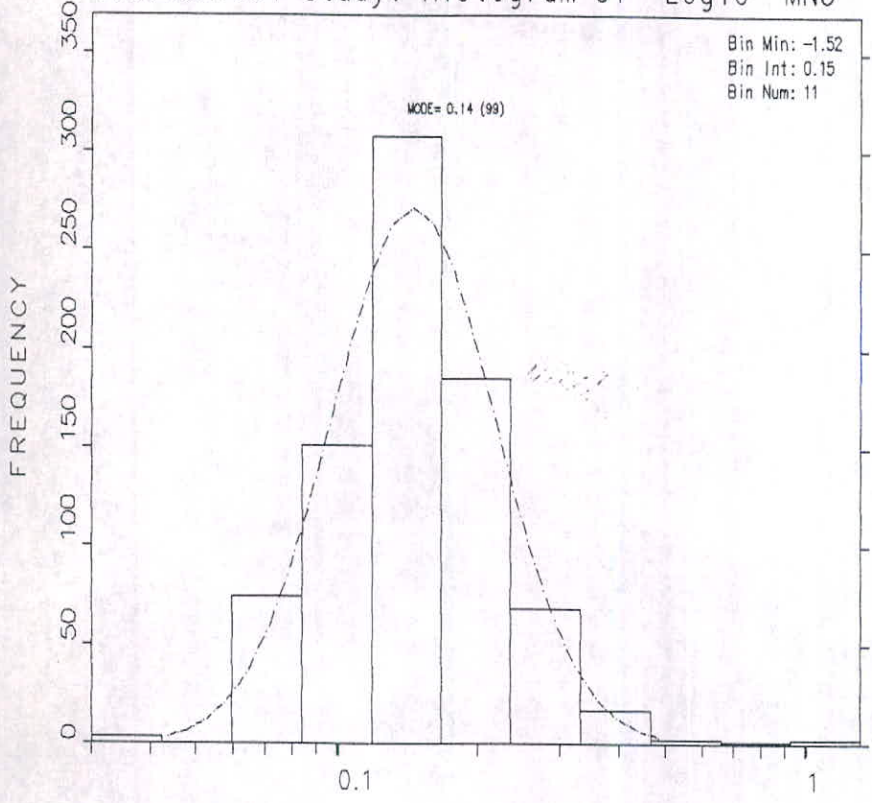
گسترش داشته که در رابطه با واحدهای سنگی مثل: لاولهای بالشتکی، فلیش، آهکهای رادیولاریت دار و

آهکهای پلاژیک که مجموعه آمیزه رنگین را تشکیل می دهند میباشند.

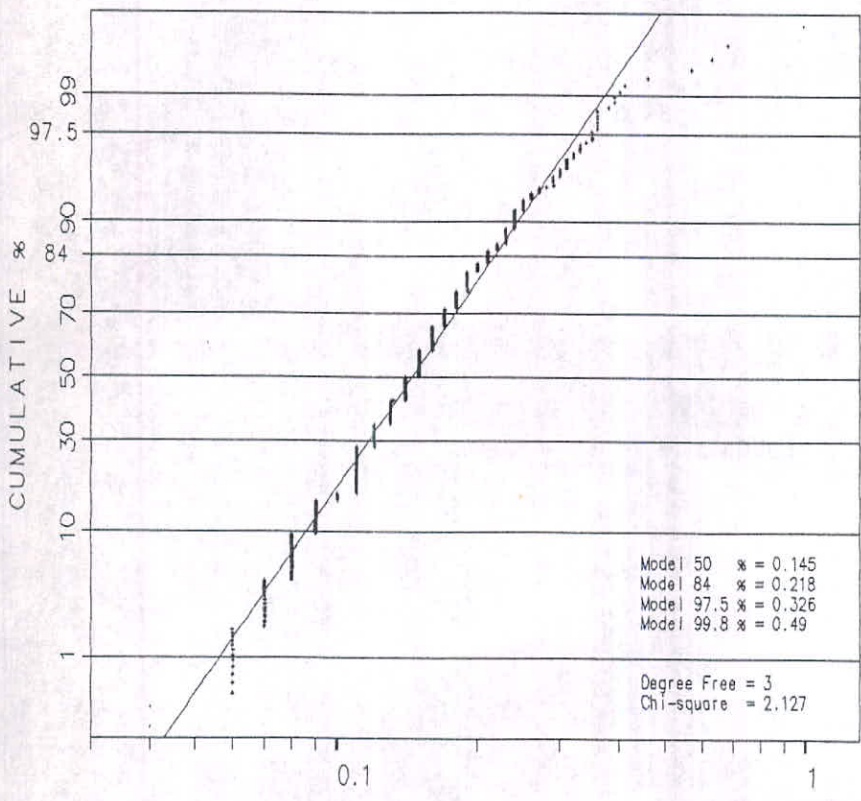
یک آنومالی درجه یک با دو نمونه واقع در رسوبات عهد حاضر در گوشه جنوب شرقی ورقه کلاتو نیز دیده

می شود که بصورت تمرکزهای برجای مانده تشکیل شده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 MNO



Variable : Log10 MNO

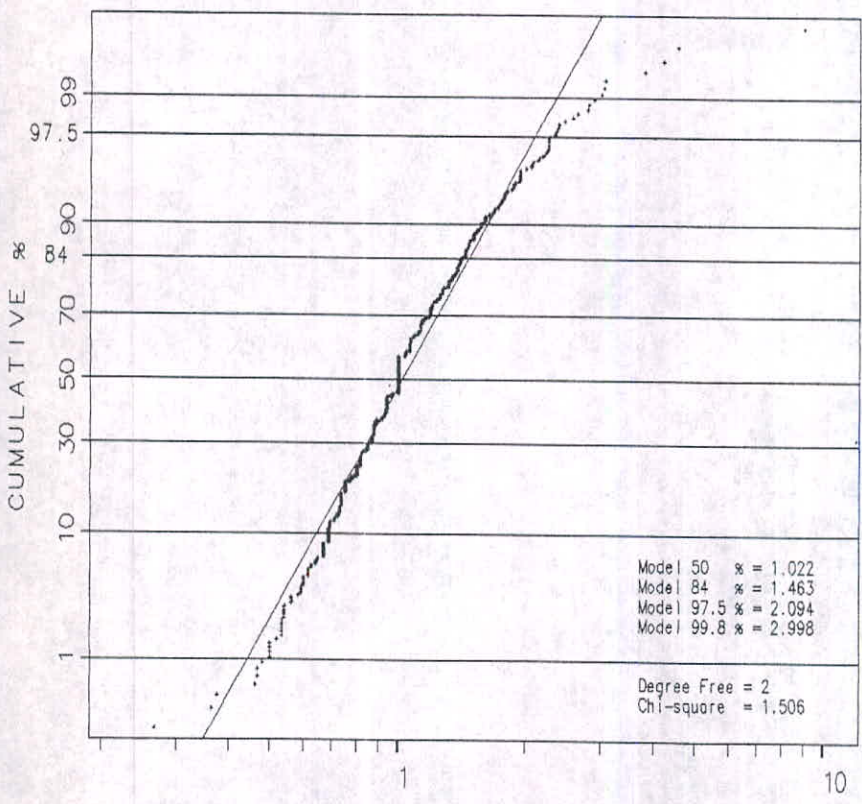
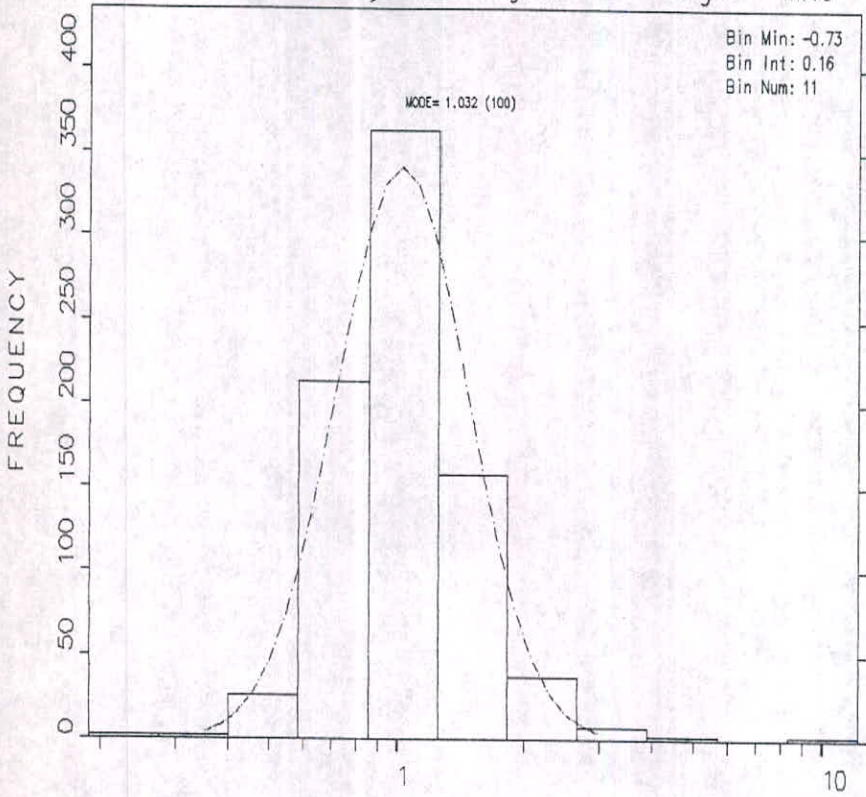


STATISTICS

| | |
|------------------|-------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 53.5 |
| N Miss : 0 | Skewness : 5.203 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 53.285 |
| Mean : 0.159 | Minimum : 0.030 |
| Variance : 0.007 | Maximum : 1.300 |
| Std. Dev.: 0.085 | Median : 0.140 |

نمودار ۲۸

Geochemical Study: Histogram of Log10 MNO



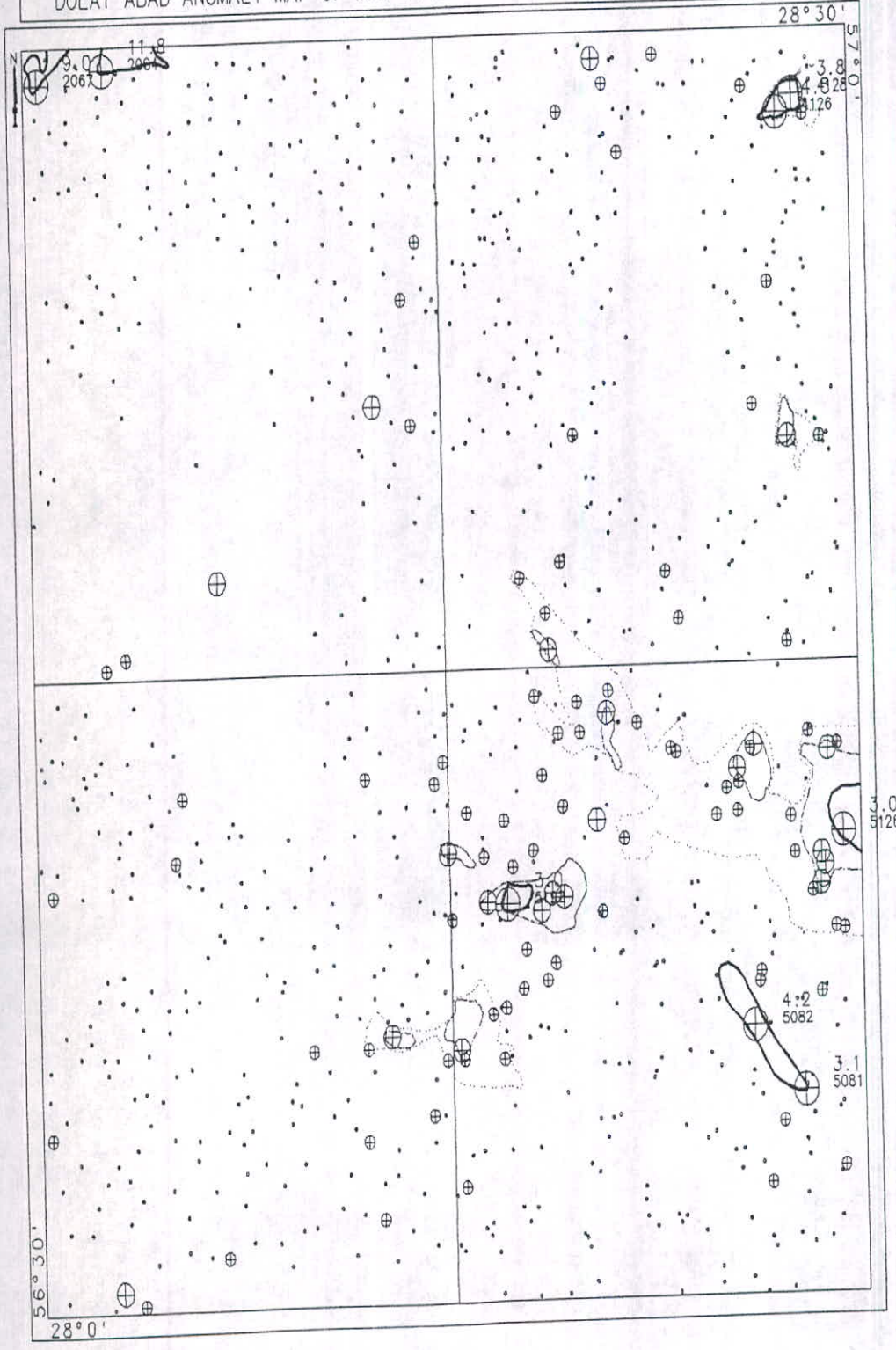
STATISTICS

| | |
|------------------|--------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 58.1 |
| N Miss : 0 | Skewness : 8.709 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 122.715 |
| Mean : 1.108 | Minimum : 0.188 |
| Variance : 0.414 | Maximum : 11.818 |
| Std. Dev.: 0.643 | Median : 1.000 |

نمودار ۲۹

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF MNO 1.46-2.09-3 * 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۱۶۸

۱۰۸

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | %MnO |
|-------|--------|------|
| 1 | 2064 | 1.3 |
| 1 | 2067 | 0.99 |
| 1 | 4126 | 0.68 |
| 1 | 5082 | 0.63 |
| 1 | 4128 | 0.57 |
| 1 | 5081 | 0.46 |
| 1 | 5126 | 0.41 |
| 2 | 5189 | 0.4 |
| 1 | 5192 | 0.39 |
| 2 | 5196 | 0.39 |
| 2 | 5123 | 0.38 |
| 2 | 4072 | 0.36 |
| 2 | 5121 | 0.36 |
| 2 | 5122 | 0.36 |
| 2 | 5139 | 0.36 |
| 2 | 5152 | 0.36 |
| 2 | 5205 | 0.36 |
| 2 | 3005 | 0.35 |
| 2 | 5195 | 0.34 |
| 2 | 5128 | 0.33 |
| 2 | 5135 | 0.33 |
| 2 | 5191 | 0.32 |
| 2 | 5197 | 0.31 |
| 2 | 4171 | 0.3 |

هیستوگرام فراوانی MgO منحنی لاگ نرمال را نشان می‌دهد که اولی تقریباً متقارن با چولگی مثبت کوچک می‌باشد. در کل منحنی فراوانی MgO همانطور که دیده می‌شود (نمودار ۳۰) بی‌مدال (دوشکلی) یعنی دارای ۱ نقطه حداکثر می‌باشد که خود نشانگر آنست که MgO دارای ۲ منشأ مختلف است.

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی نرمال MgO اطلاعات زیر بدست می‌آید:

حداقل عیار 1/11%، حداکثر عیار 11%، میانگین $X = 6.214$ و $C.V = 49.6\%$ پس از نرمالیزه نمودن مقادیر

MgO، اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۳۱) بقرار زیر خواهد بود:

$X = 1.071$ ، $S = 0.444$ ، آنومالی درجه 3 $X + S = 1.48$ آنومالی درجه 2 $X + 2S = 2.22$ و آنومالی

درجه 1 $X + 3S = 3.329$ می‌باشد. نقشه پراکندگی آنومالی‌ها (نقشه ۱۷) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده

ترسیم شده و نشانگر یک آنومالی درجه ۱ می‌باشد که در شمال ورقه آبدشت در داخل گروه‌های سنگی CM_۱

CA قرار دارد. مساحت کل آنومالی درجه ۱ مربوط به اکسید MgO 5.7 Km^2 ، مساحت کل آنومالی کلاس 2

26.8 Km^2 و مساحت کل آنومالی کلاس 3 129.5 Km^2 ، می‌باشد.

عیارهای حقیقی آنومالی‌های معرفی شده در جدول ۱۹ آمده است.

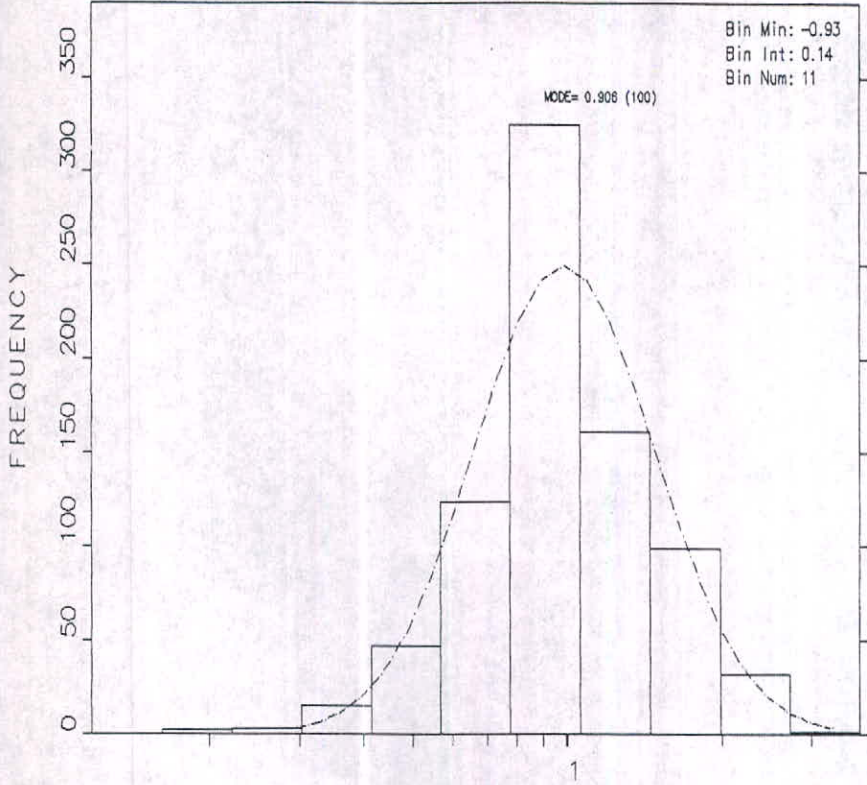
بیشترین تمرکز MgO در رابطه با واحدهای سنگی کالروملاتز و به ویژه واحدهای سرپانتینیت می‌باشد که

بطور پراکنده در شمال غرب ورقه آبدشت و اکثر محدوده واحدهای سنگی آمیزه رنگین ورقه کلاتو و بخشهایی

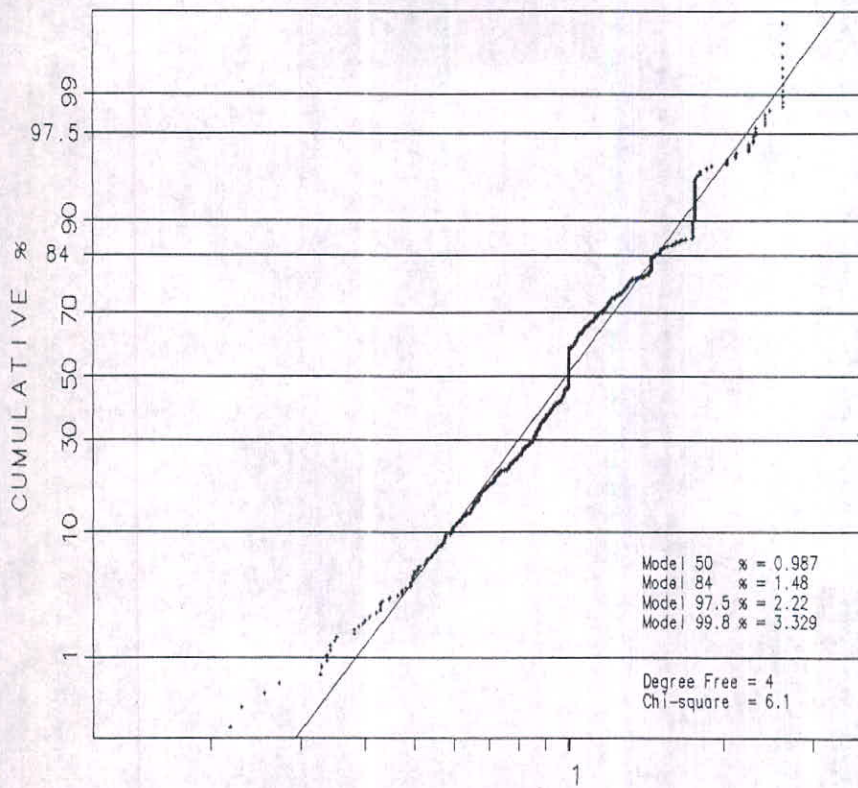
از ورقه شاداب گسترش دارند. انطباق MgO با این واحدهای رابطه زایشی و ارتباط تنگاتنگ کانی‌سازی

احتمالی MgO و سنگهای فوق‌العاده را ارایه می‌نماید.

Geochemical Study: Histogram of Log10 MGO



Variable : Log10 MGO

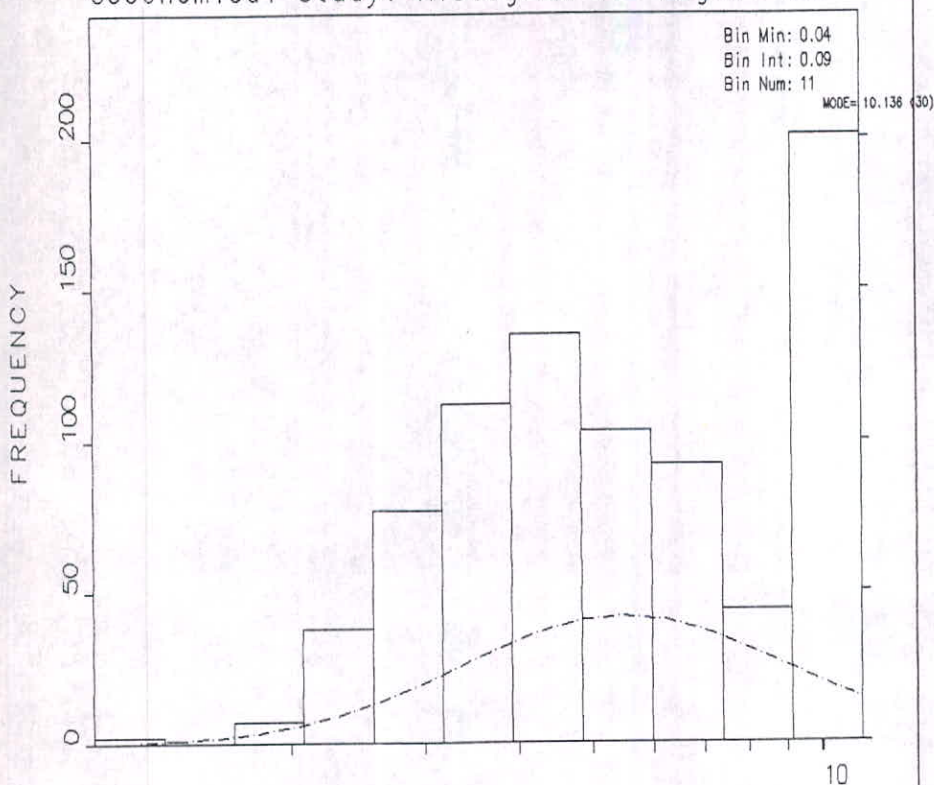


STATISTICS

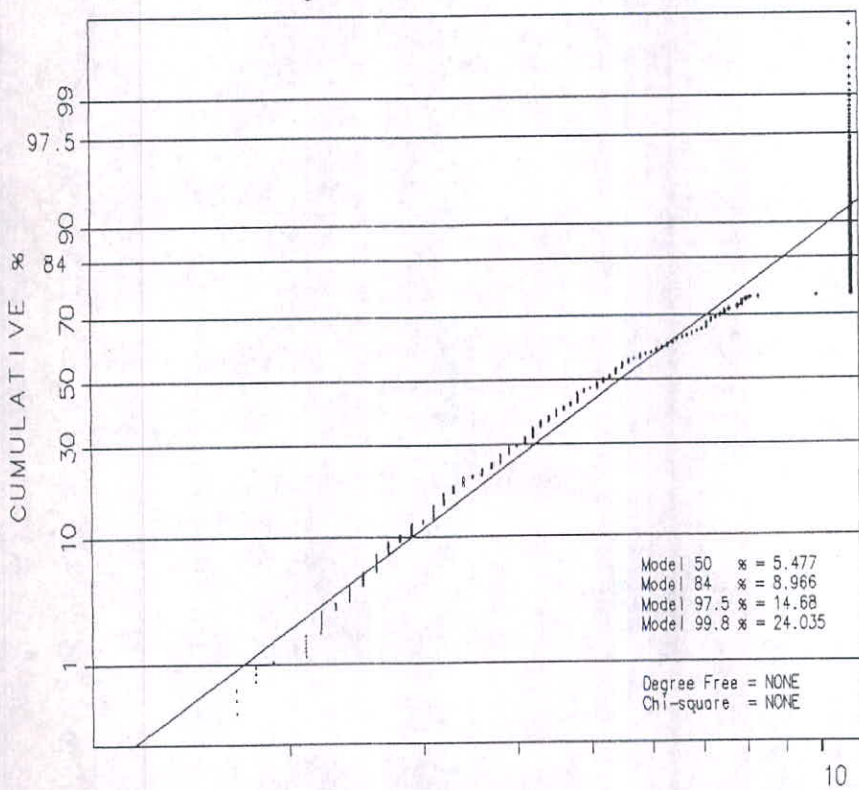
| | | | |
|-----------|---------|----------|---------|
| N Total | : 809 | % C.V. | : 41.5 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 1.145 |
| N Used | : 809 | Kurtosis | : 1.601 |
| Mean | : 1.071 | Minimum | : 0.200 |
| Variance | : 0.197 | Maximum | : 2.750 |
| Std. Dev. | : 0.444 | Median | : 1.000 |

نمودار ۳۰

Geochemical Study: Histogram of Log10 MGO



Variable : Log10 MGO



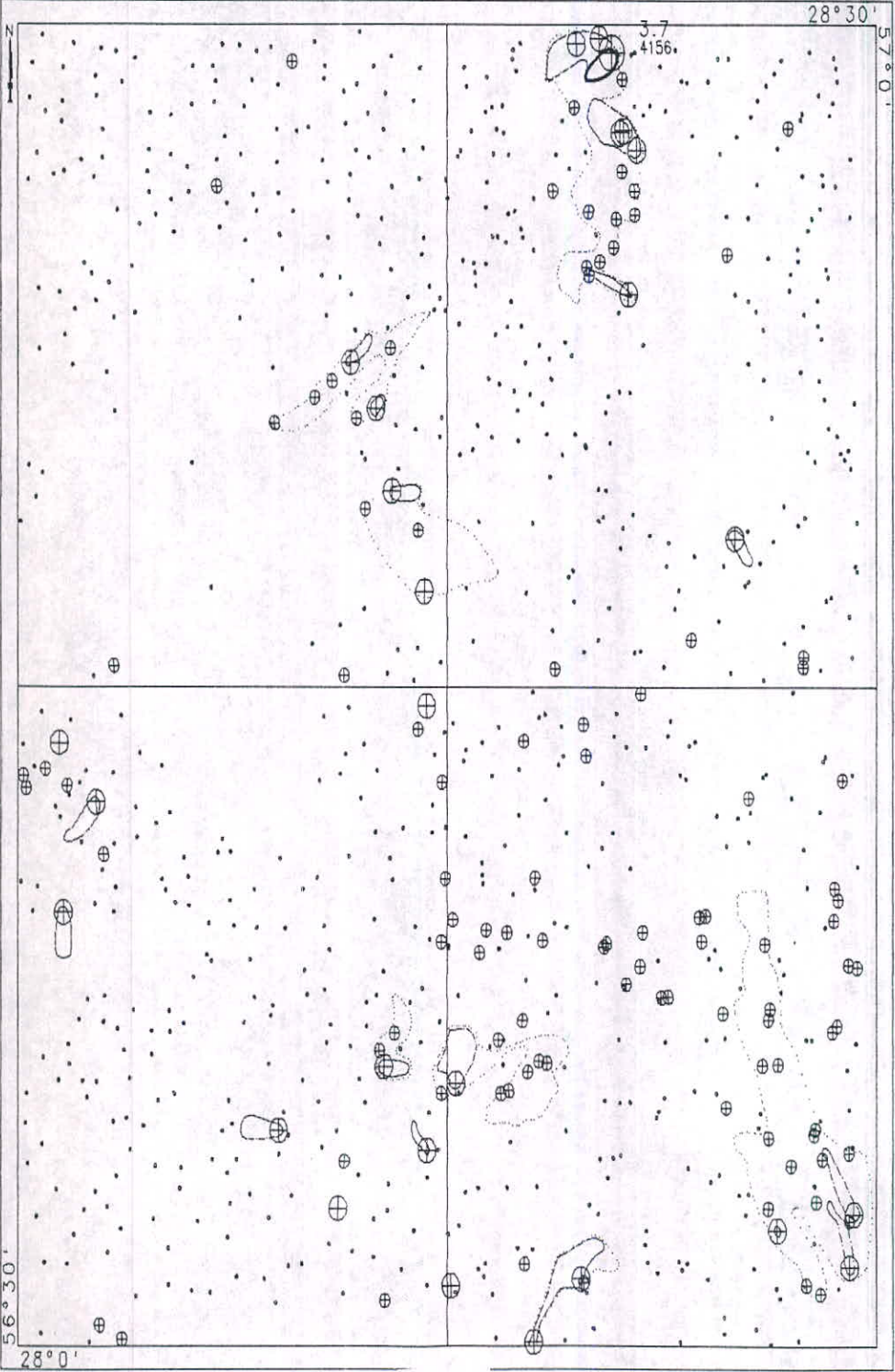
STATISTICS

| | | | |
|------------|---------|----------|----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 49.6 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 0.549 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : -1.147 |
| Mean | : 6.214 | Minimum | : 1.100 |
| Variance | : 9.504 | Maximum | : 11.000 |
| Std. Dev.: | 3.083 | Median | : 5.200 |

نمودار ۳۱

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF MGO 1.48-2.22-3.33 x 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۱۷

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | %MgO |
|-------|--------|------|
| 2 | 1010 | 11 |
| 2 | 1079 | 11 |
| 2 | 1108 | 11 |
| 2 | 1173 | 11 |
| 2 | 2106 | 11 |
| 2 | 3005 | 11 |
| 2 | 3114 | 11 |
| 2 | 4080 | 11 |
| 1 | 4156 | 11 |
| 2 | 4157 | 11 |
| 2 | 4158 | 11 |
| 2 | 4159 | 11 |
| 2 | 4160 | 11 |
| 2 | 4161 | 11 |
| 2 | 5018 | 11 |
| 2 | 5023 | 11 |
| 2 | 5057 | 11 |
| 2 | 5059 | 11 |
| 2 | 5205 | 11 |
| 2 | 5223 | 11 |
| 2 | 4209 | 7.9 |
| 2 | 1138 | 5.2 |

جدول ۱۹

هیستوگرام فراوانی Al_2O_3 منحنی لاگ نرمال تقریباً متقارن با چولگی مثبت کوچکی را نشان میدهد که نشانگر تمایل نمونه‌های دارای Al_2O_3 بسمت مفادیر کم عیار می‌باشد (نمودار ۳۲).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی Al_2O_3 اطلاعات زیر حاصل می‌شود:

حداقل عیار 2.1%، حداکثر عیار 49%، میانگین $X = 11.537\%$ و $C.V = 35.5\%$ ، پس از نرمالیزه نمودن

مقادیر Al_2O_3 اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۳۳) بقرار زیر خواهد بود:

$X = 1.033$ ، $S = 0.334$ ، آنومالی درجه 3 $X + S = 1.352$ ، آنومالی درجه 2 $X + 2S = 1.861$ و آنومالی

درجه 1 $X + 3S = 2.562$ می‌باشد. نقشه پراکندگی آنومالی‌ها (نقشه ۱۸) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده

ترسیم شده و نشانگر ۳ آنومالی درجه ۱ می‌باشد که بترتیب در غرب ورقه کلاتو در داخل گروه‌های سنگی Q،

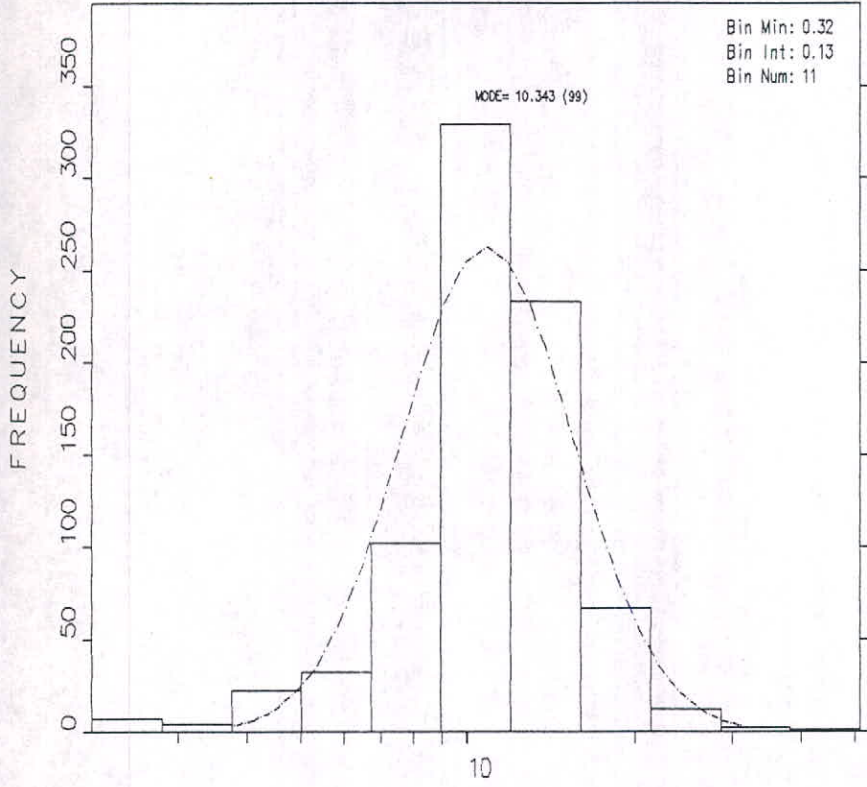
CGF، CM بمساحت $1.1 Km^2$ ، ۲ آنومالی در شرق ورقه کلاتو در داخل گروه سنگی CM بمساحت $0.8 Km^2$ و

در Q، CM بمساحت $3.8 Km^2$ قرار دارند. مساحت کل آنومالی درجه ۱ $5.7 Km^2$ و مساحت کل آنومالی درجه ۲

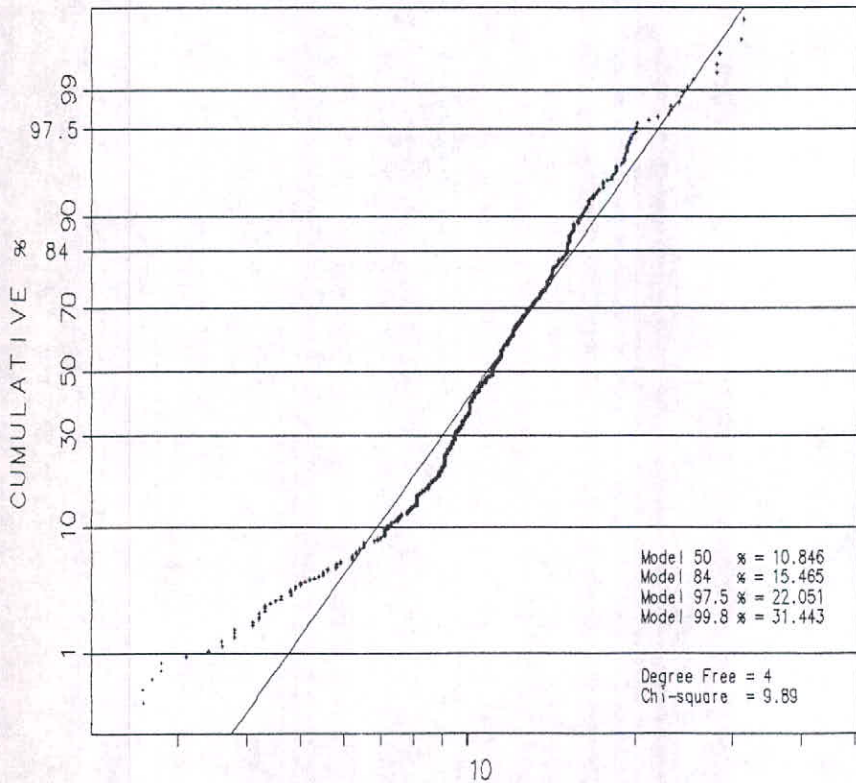
$26.8 Km^2$ و مساحت کل آنومالی درجه ۳ $129.5 Km^2$ می‌باشد.

عبارهای حقیقی آنومالی‌های معرفی شده در جدول ۲۰ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 AL2O3



Variable : Log10 AL2O3

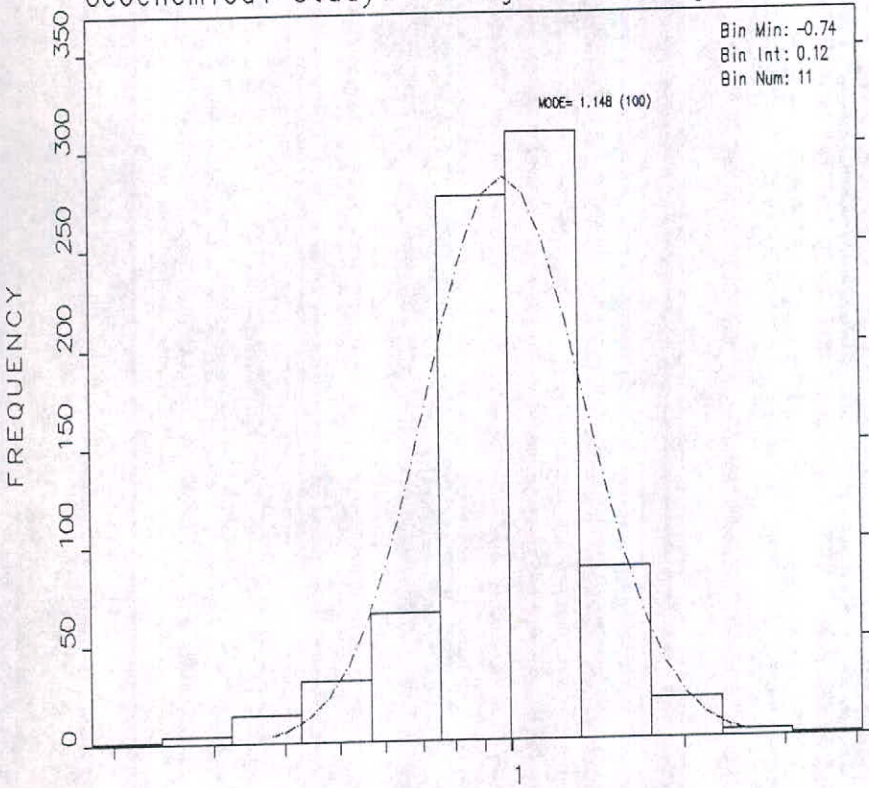


STATISTICS

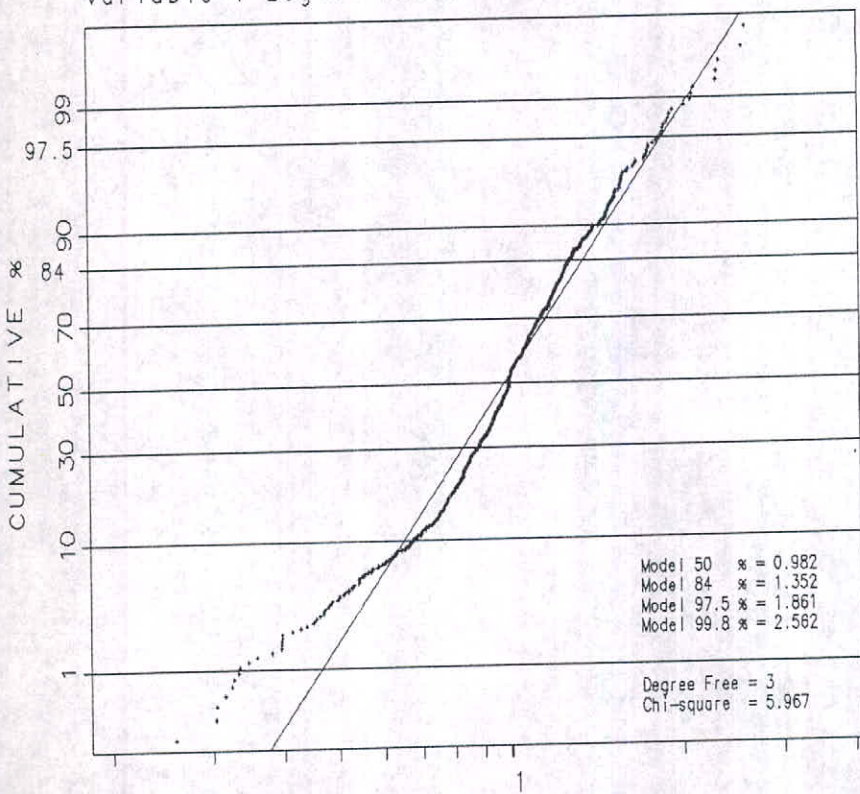
| | | | |
|------------|----------|----------|----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 35.5 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 1.717 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 10.349 |
| Mean | : 11.537 | Minimum | : 2.100 |
| Variance | : 16.775 | Maximum | : 49.000 |
| Std. Dev.: | 4.096 | Median | : 11.100 |

نمودار ۳۲

Geochemical Study: Histogram of Log10 AL2O3



Variable : Log10 AL2O3



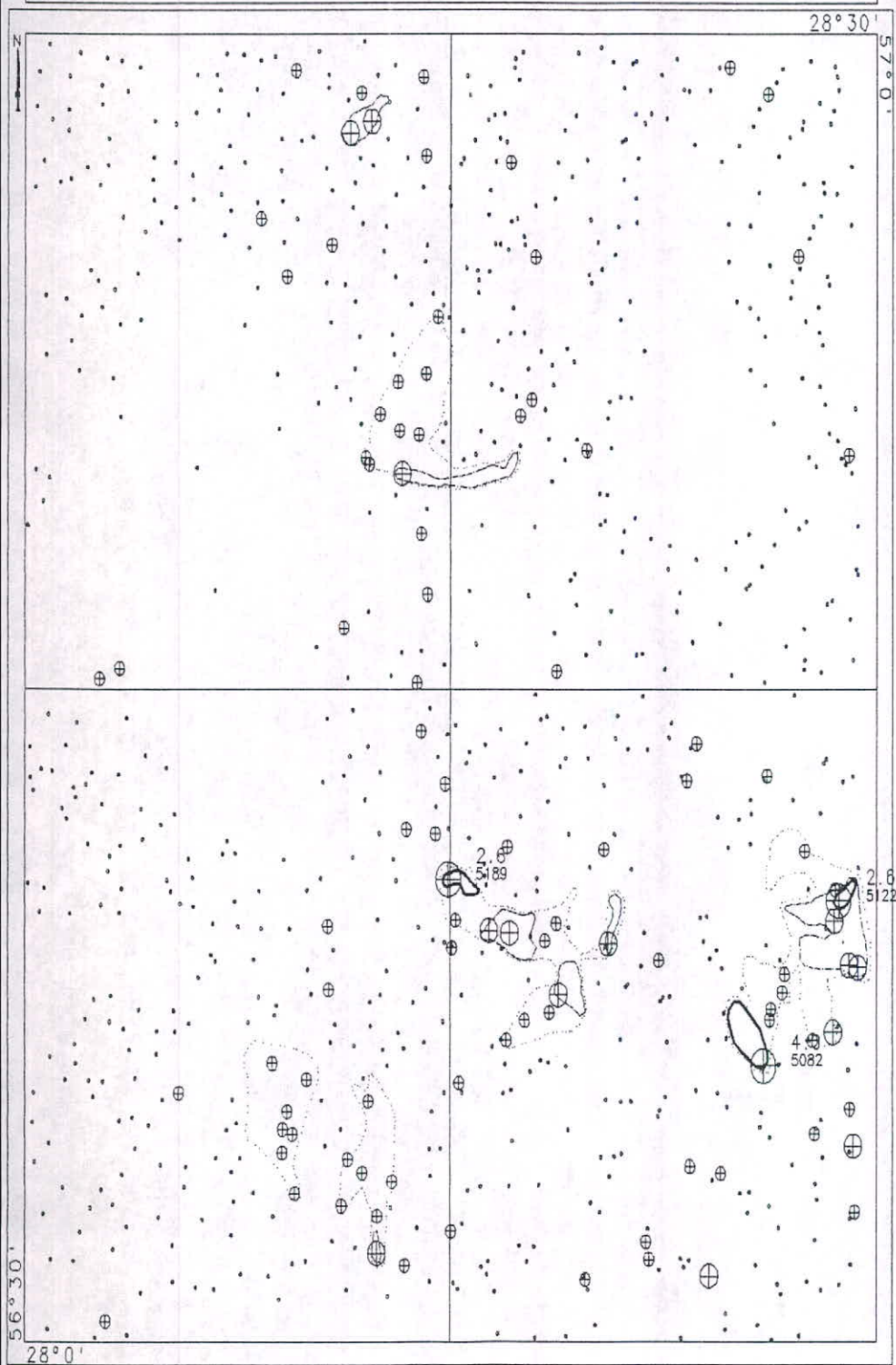
STATISTICS

| | | | |
|------------|---------|----------|---------|
| N Total | : 810 | % C.V. | : 32.3 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 1.607 |
| N Used | : 810 | Kurtosis | : 9.502 |
| Mean | : 1.033 | Minimum | : 0.231 |
| Variance | : 0.112 | Maximum | : 4.033 |
| Std. Dev.: | : 0.334 | Median | : 1.000 |

نمودار ۳۳

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF AL203 1.35-1.86-2.56 % 1:295000 (NORMALIZED)



قشله ۱۸

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | %Al ₂ O ₃ |
|-------|--------|---------------------------------|
| 1 | 5082 | 49 |
| 1 | 5189 | 31.5 |
| 1 | 5122 | 31.1 |
| 2 | 5119 | 28.5 |
| 2 | 5120 | 28.1 |
| 2 | 5121 | 28.1 |
| 2 | 1052 | 25.4 |
| 2 | 5191 | 24.8 |
| 2 | 1028 | 24.3 |
| 2 | 5192 | 24 |
| 2 | 5104 | 23.2 |
| 2 | 5118 | 23.2 |
| 2 | 1180 | 19.6 |
| 2 | 5213 | 17 |
| 2 | 1004 | 15.2 |

هیستوگرام فراوانی CaO منحنی لاگ نرمال تقریباً متقارن با چولگی کوچک مثبت می باشد (نمودار ۳۴).

با استفاده از نمودار فراوانی جمععی نرمال CaO اطلاعات زیر حاصل می شود:

حداقل عیار 1.9%، حداکثر عیار 28.2%، میانگین $X = 10.578\%$ و $C.V = 40.1\%$ پس از نرمالیزه نمودن مقادیر CaO، اطلاعات حاصل از هیستوگرام نمودار فراوانی جمععی (نمودار ۳۵) بقرار زیر خواهد بود:

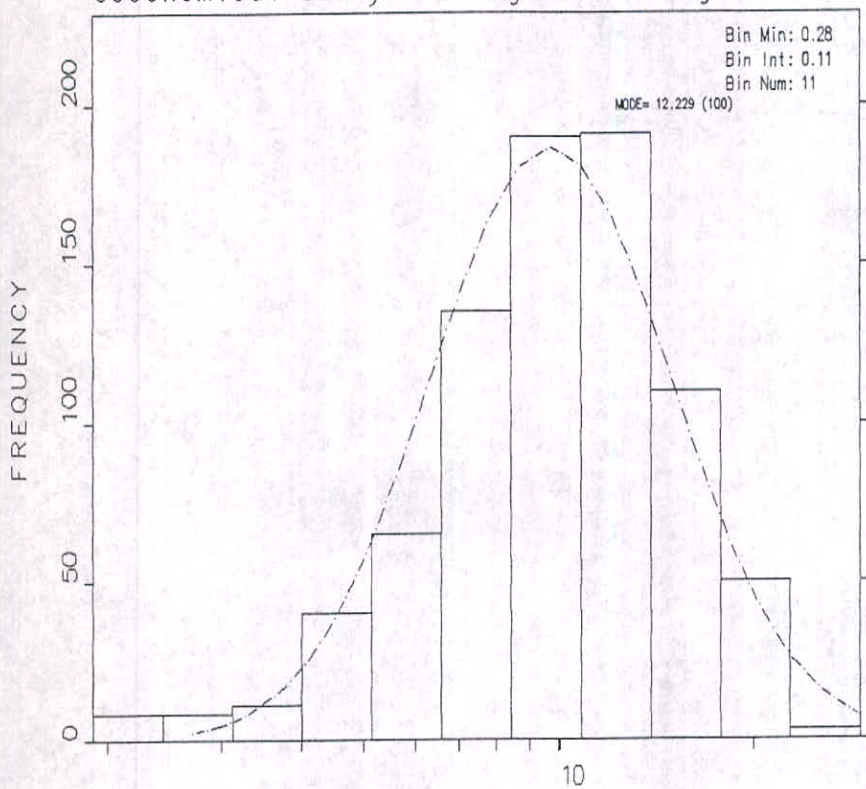
$X = 1.044$ ، $S = 0.404$ ، آنومالی درجه 3 $X + S = 1.453$ ، آنومالی درجه 2 $X + 2S = 2.188$ ، آنومالی درجه 1 $X + 3S = 3.296$ می باشد. نقشه پراکندگی آنومالی ها (نقشه ۱۹) بر اساس همین مقادیر نرمالیزه شده ترسیم شده است و نشانگر آنست که هیچ گونه آنومالی درجه یکی در کل ورقه نمی باشد. فقط ۶ آنومالی درجه ۲ می باشد. یکی از این آنومالی ها در جنوب شرق ورقه دولت آباد در داخل گروه سنگی Q بمساحت 5.7 Km^2 قرار گرفته است. ۵ آنومالی دیگر (درجه ۲) در داخل ورقه کلاتو، یکی در شمال غرب در داخل گروه سنگی CGF, CM بمساحت 1.8 Km^2 ، یکی در شمال در داخل گروه سنگی CM بمساحت 1.6 Km^2 و ۳ آنومالی در شرق همان ورقه در داخل گروه سنگی CM بمساحت های 1.8 Km^2 و 1.5 Km^2 و نیز در گروه های سنگی U, CGF بمساحت 2 Km^2 قرار دارد. مساحت کل آنومالی درجه ۲ 14.4 Km^2 و مساحت کل آنومالی درجه ۳ 203.8 Km^2 می باشد.

عیارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۲۱ آمده است.

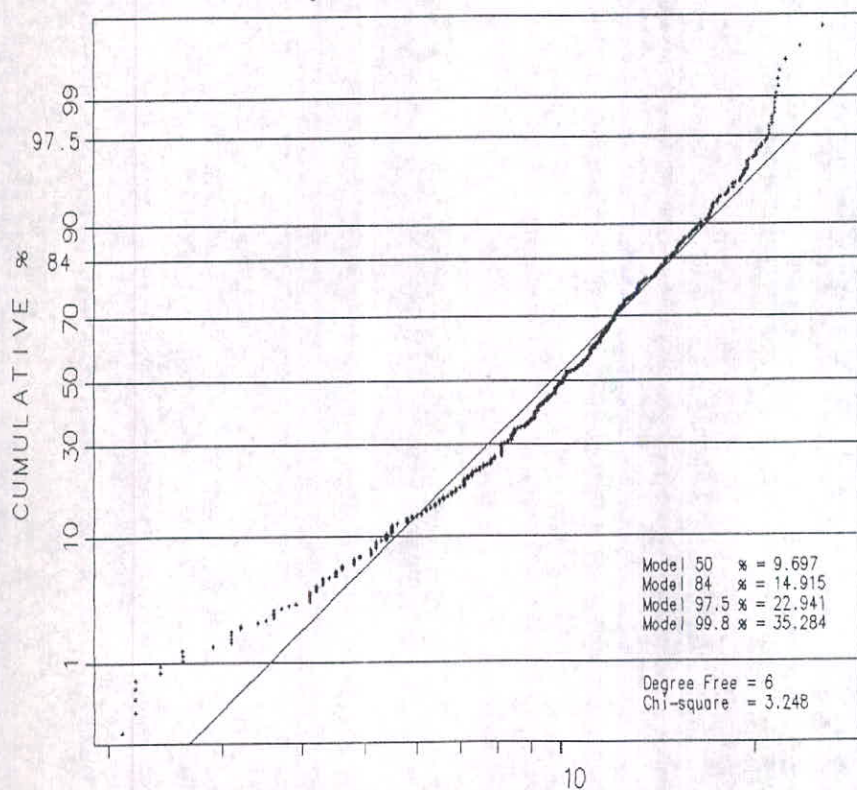
آنومالیهای CaO بیشتر بر واحدهای تپ فیلیتی، آهکهای رادیولاریتی، و بلازیک و واحدهای ولکانیکی

واقع در شمال و شرق ورقه کلاتو میباشد. که بیشتر دارای منشاء سنگی است تا منشاء کانی زایی.

Geochemical Study: Histogram of Log10 CAO



Variable : Log10 CAO

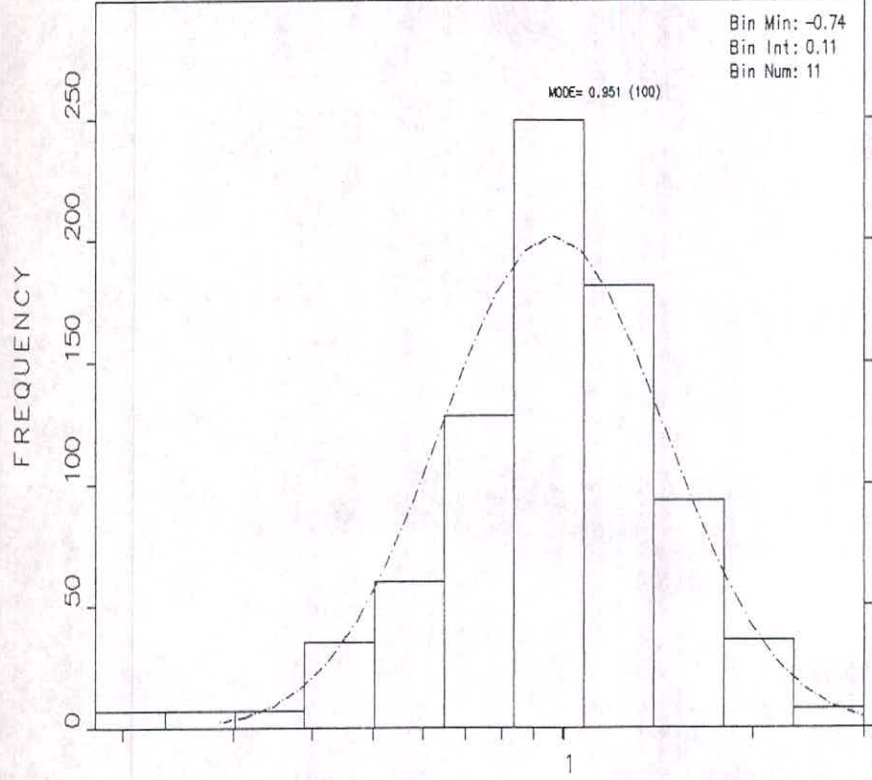


STATISTICS

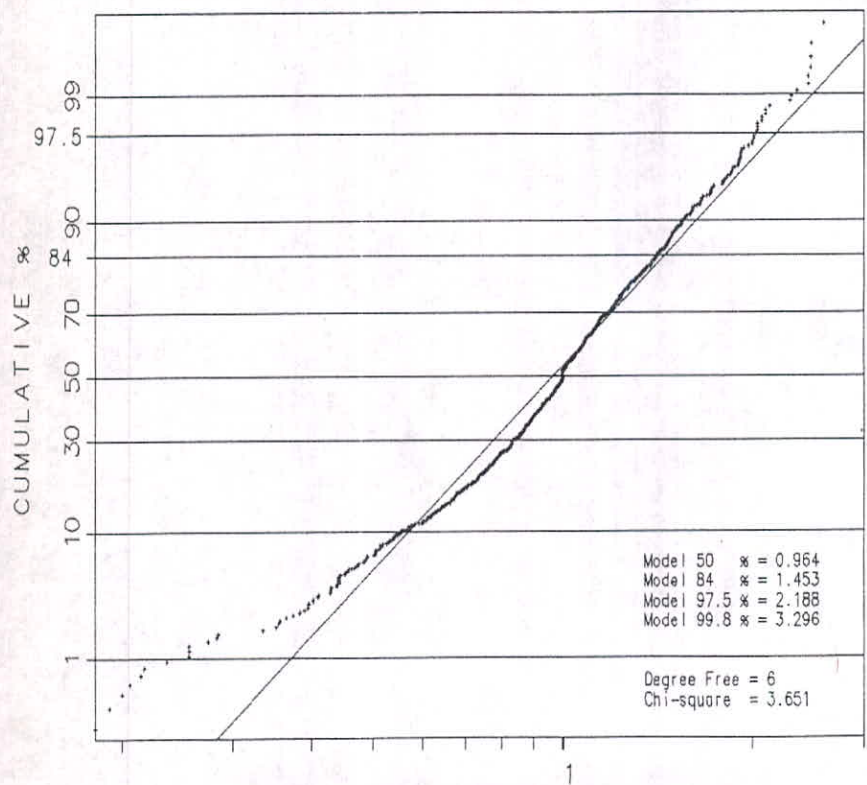
| | | | |
|------------|----------|----------|----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 40.1 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 0.629 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 0.417 |
| Mean | : 10.578 | Minimum | : 1.900 |
| Variance | : 17.953 | Maximum | : 28.200 |
| Std. Dev.: | 4.237 | Median | : 10.100 |

نمودار ۳۴

Geochemical Study: Histogram of Log10 CAO



Variable : Log10 CAO



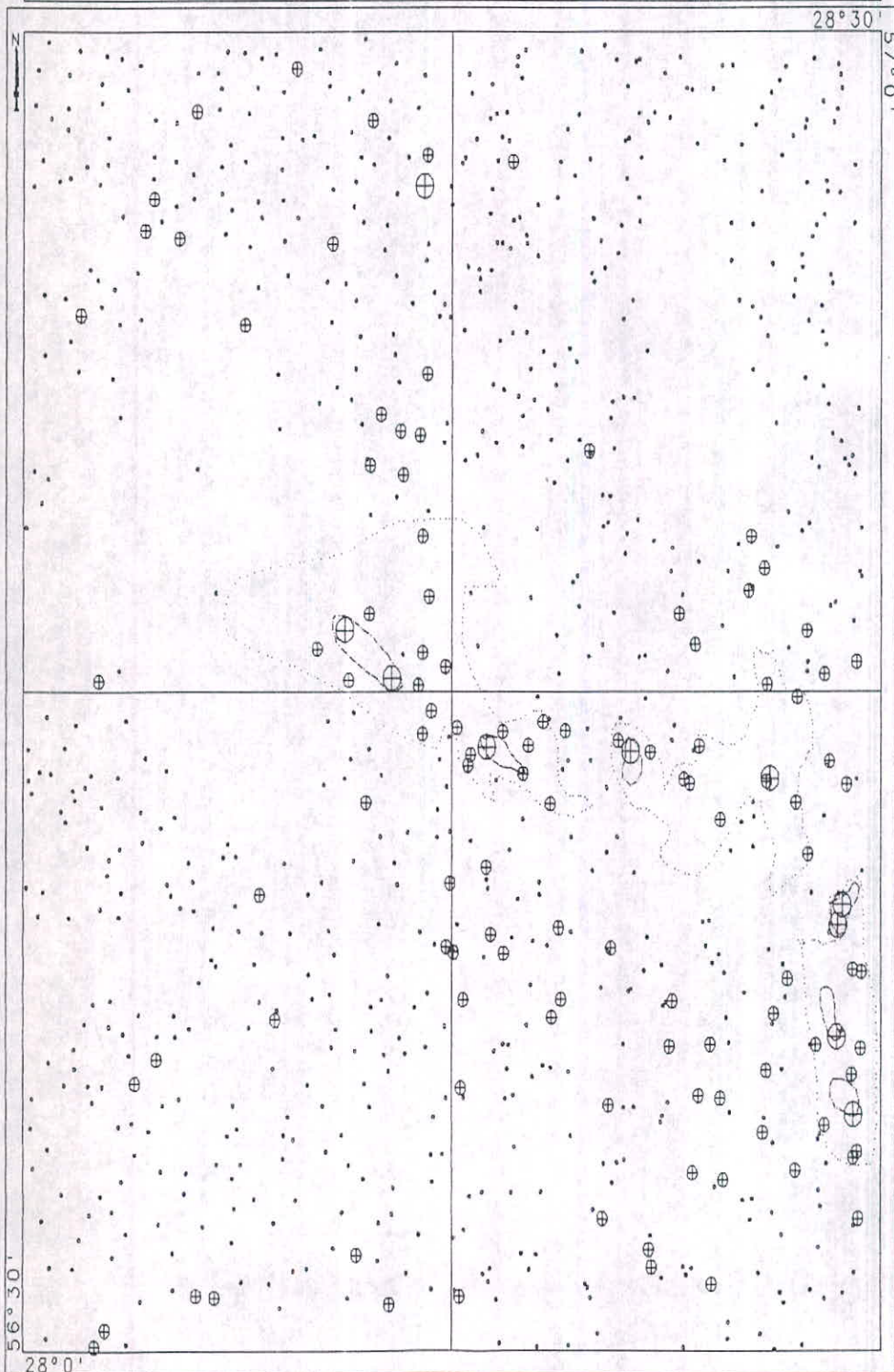
STATISTICS

| | |
|------------------|------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 38.7 |
| N Miss : 0 | Skewness : 0.830 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 1.457 |
| Mean : 1.044 | Minimum : 0.181 |
| Variance : 0.163 | Maximum : 2.968 |
| Std. Dev.: 0.404 | Median : 1.000 |

نمودار ۳۵

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF CAO 1.45-2.19-3.3 x 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۱۹

۱۲۳

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | %CaO |
|-------|--------|------|
| 2 | 5122 | 28.2 |
| 2 | 5118 | 23.5 |
| 2 | 1100 | 22.4 |
| 2 | 5121 | 21.9 |
| 2 | 5153 | 21.8 |
| 2 | 1095 | 21.3 |
| 2 | 5166 | 20.1 |
| 2 | 5078 | 19.2 |

جدول ۲۱

۱۸-۷-۳- انتشار Na_2O

هیستوگرام فراوانی Na_2O نشانگر ۳ جامعی می باشد که بیانگر ۲ منشاء برای Na_2O می باشد. جامعه دوم منحنی لاگ نرمال تقریباً متقارن با چولگی مثبت کوچکی است (نمودار ۳۶).

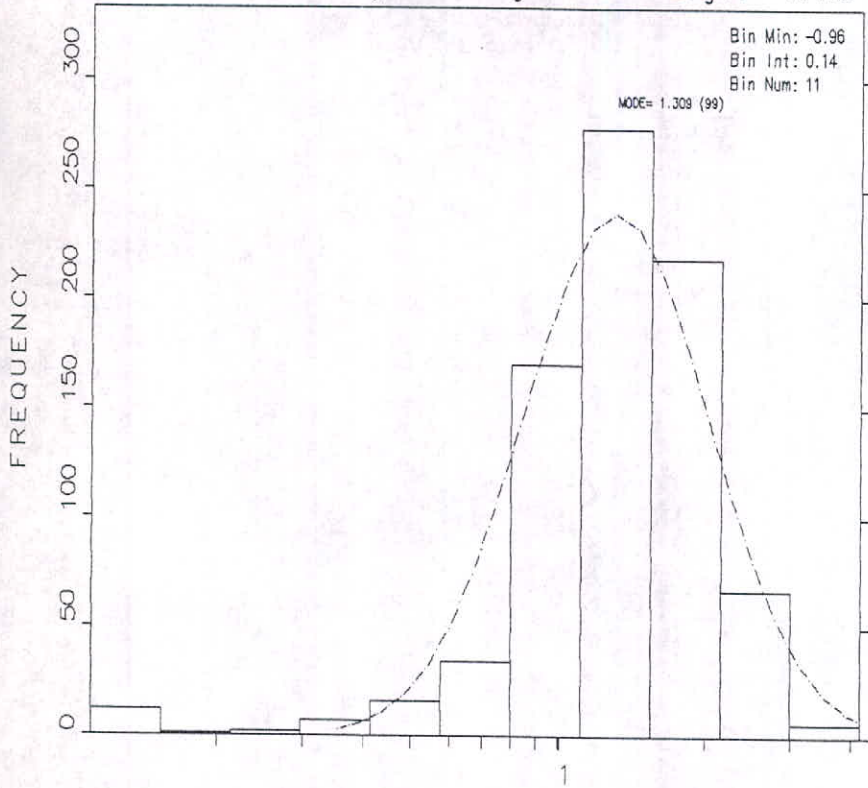
با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی Na_2O اطلاعات زیر حاصل می شود:

حداقل عیار 0.11%، حداکثر عیار 4.1%، میانگین $X = 1.428\%$ و $C.V = 37.4\%$ ، پس از حذف مقادیر کمتر از 0.3% و نرمالیزه نمودن مقادیر Na_2O ، اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۳۷) بقرار زیر خواهد بود:

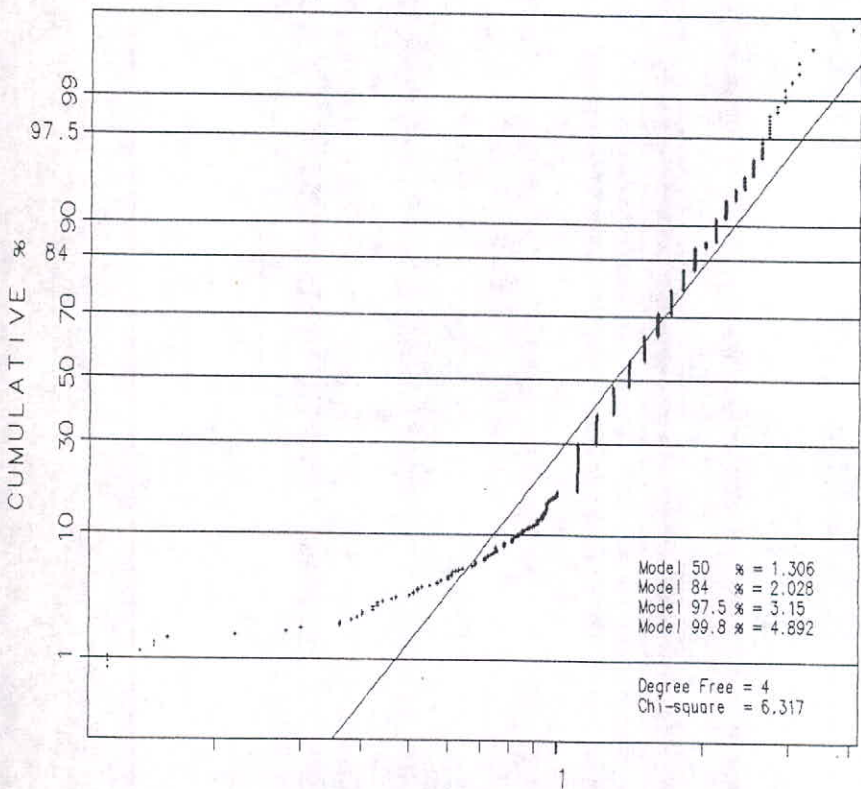
$X = 1.048$ ، $S = 0.33$ ، آنومالی درجه 3 $X + S = 1.369$ ، آنومالی درجه 2 $X + 2S = 1.878$ و آنومالی درجه 1 $X + 3S = 2.577$ می باشد. نقشه پراکنندگی آنومالی ها (نقشه ۲۰) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده ترسیم شده و نشانگر یک آنومالی درجه ۱ در شرق ورقه کلاتو در داخل گروههای سنگی CM، Q، می باشد. مساحت کل آنومالی درجه ۱ 2.6Km^2 ، آنومالی درجه ۲ 36.8Km^2 و آنومالی درجه ۳ 115.3Km^2 می باشد. انتشار اکسید Na_2O به مانند CaO بیشتر در رابطه با تشکیلات رسوبی بوده و اکثراً منشاء سنگی دارند تا کانی سازی.

عیارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۲۲ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 NA2O



Variable : Log10 NA2O

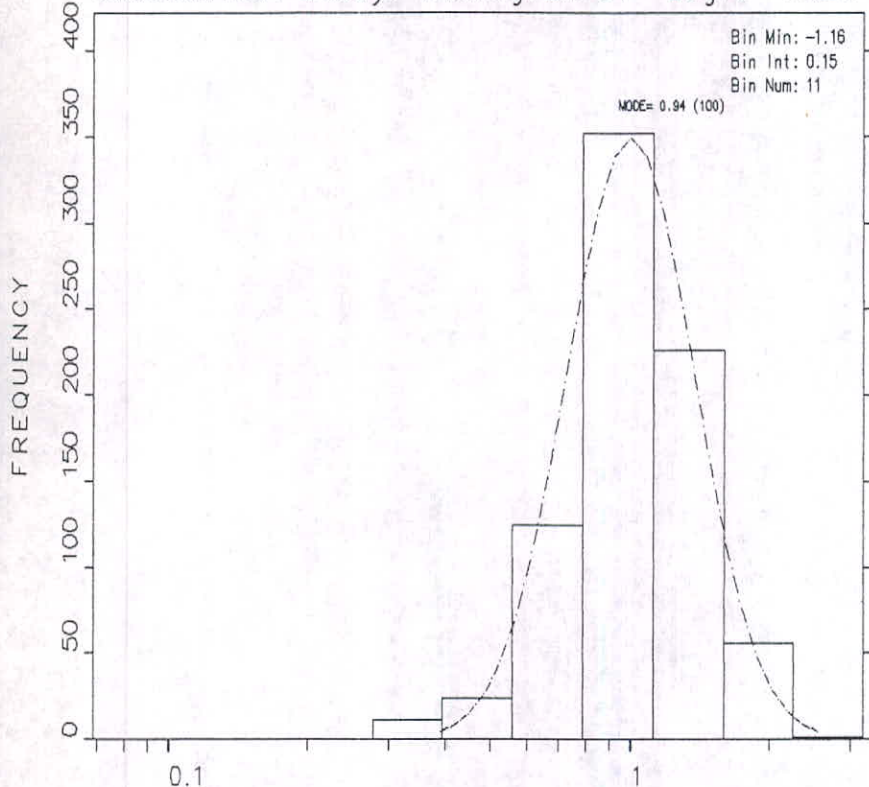


STATISTICS

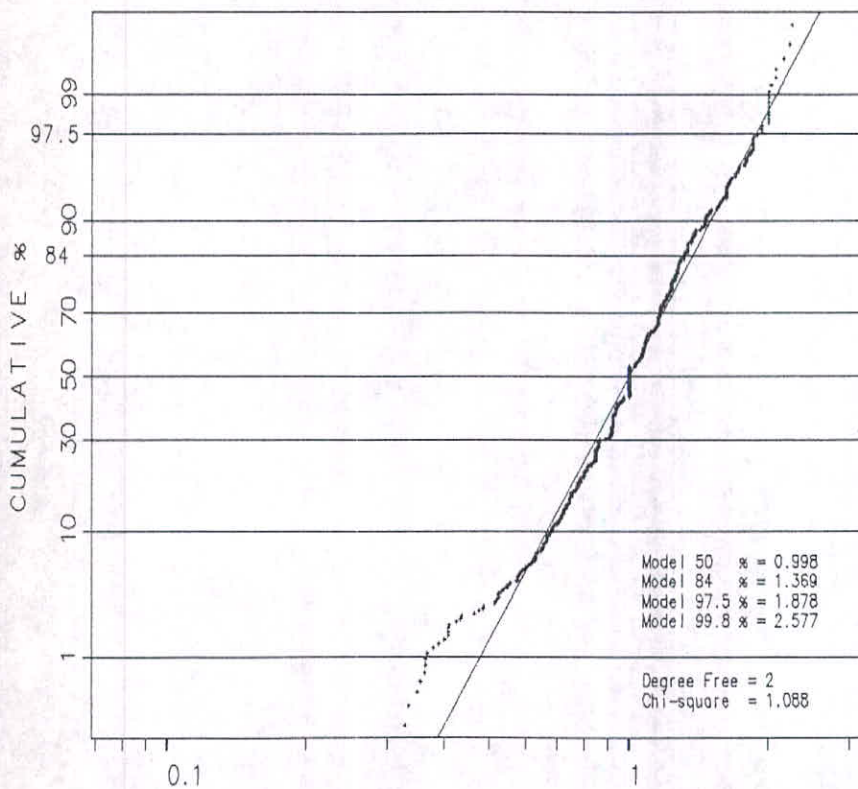
| | |
|------------------|------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 37.4 |
| N Miss : 0 | Skewness : 0.564 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 1.647 |
| Mean : 1.428 | Minimum : 0.110 |
| Variance : 0.285 | Maximum : 4.100 |
| Std. Dev.: 0.534 | Median : 1.400 |

نمودار ۳۶

Geochemical Study: Histogram of Log10 NA2O



Variable : Log10 NA2O



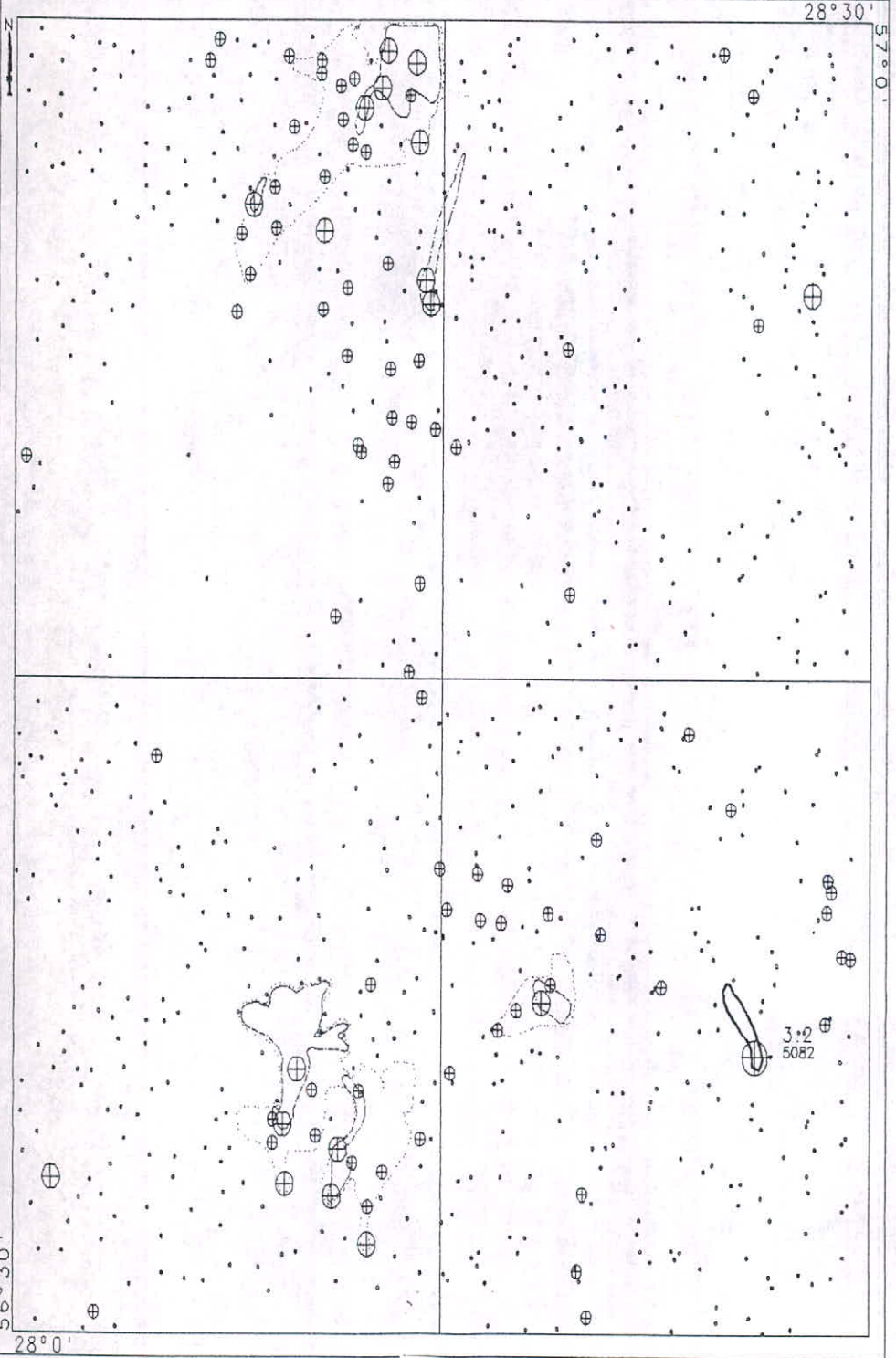
STATISTICS

| | |
|------------------|------------------|
| N Total : 794 | % C.V. : 31.5 |
| N Miss : 0 | Skewness : 0.989 |
| N Used : 794 | Kurtosis : 2.757 |
| Mean : 1.048 | Minimum : 0.303 |
| Variance : 0.109 | Maximum : 3.154 |
| Std. Dev.: 0.330 | Median : 1.000 |

نمودار ۳۷

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF NA20 1.37-1.88-2.58 % 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۲۰

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | %Na2O |
|-------|--------|-------|
| 1 | 5082 | 4.1 |
| 2 | 1015 | 3.3 |
| 2 | 1028 | 3.1 |
| 2 | 1189 | 2.9 |
| 2 | 1048 | 2.8 |
| 2 | 1029 | 2.7 |
| 2 | 1184 | 2.7 |
| 2 | 1185 | 2.7 |
| 2 | 1191 | 2.7 |
| 2 | 1031 | 2.6 |
| 2 | 1034 | 2.6 |
| 2 | 5212 | 2.6 |
| 2 | 1012 | 2 |

جدول ۱۲۲

هیستوگرام فراوانی K_2O منحنی لاگ تقریباً متقارن با چولگی مثبت می باشد (نمودار ۳۸).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی K_2O اطلاعات زیر حاصل می شود:

حداقل عیار 0.05%، حداکثر عیار 4.8%، میانگین $X = 1.385\%$ و $C.V = 50.7\%$ ، پس از حذف مقادیر کم عیار کمتر از 0.15% و نرمالیزه نمودن مقادیر Al_2O_3 ، اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۳۹) بقرار زیر خواهد بود:

$X = 1.081$ آنومالی درجه 3، $X + S = 1.506$ آنومالی درجه 2، $X + 2S = 2.277$ آنومالی درجه 1

$X + 3S = 3.443$ می باشد. نقشه پراکندگی آنومالی ها (نقشه ۲۱) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده ترسیم شده

و نشانگر آنست که هیچ آنومالی درجه یکی در کل ورقه موجود نبوده و دارای ۹ آنومالی درجه ۲ می باشد. ۲

آنومالی در جنوب شرق ورقه دولت آباد یکی در داخل گروه سنگی Q بمساحت $0.9Km^2$ ، ۲ آنومالی در مرکز و

شرق ورقه آبدشت بترتیب در داخل گروههای سنگی Q ، CM بمساحت $4.8Km^2$ و در U ، Q بمساحت

$1.1Km^2$ ، ۴ آنومالی در ورقه کلاتو، در شمال، شرقی، غرب بترتیب در داخل گروههای سنگی CM ، CA بمساحت

$6Km^2$ ، در CM بمساحت $2.7Km^2$ و در CM ، Q بمساحت $2.8Km^2$ و در OGF ، CM بمساحت $1Km^2$ آنومالی

دیگری در شرق کلاتو در گروه سنگی CM ، Q بمساحت $3.8Km^2$ و نهایتاً یک آنومالی در شمال شرق ورقه

شاداب در گروه سنگی Q بمساحت $1.4Km^2$ قرار دارد. مساحت کل آنومالی درجه ۲ $27.3Km^2$ ، آنومالی

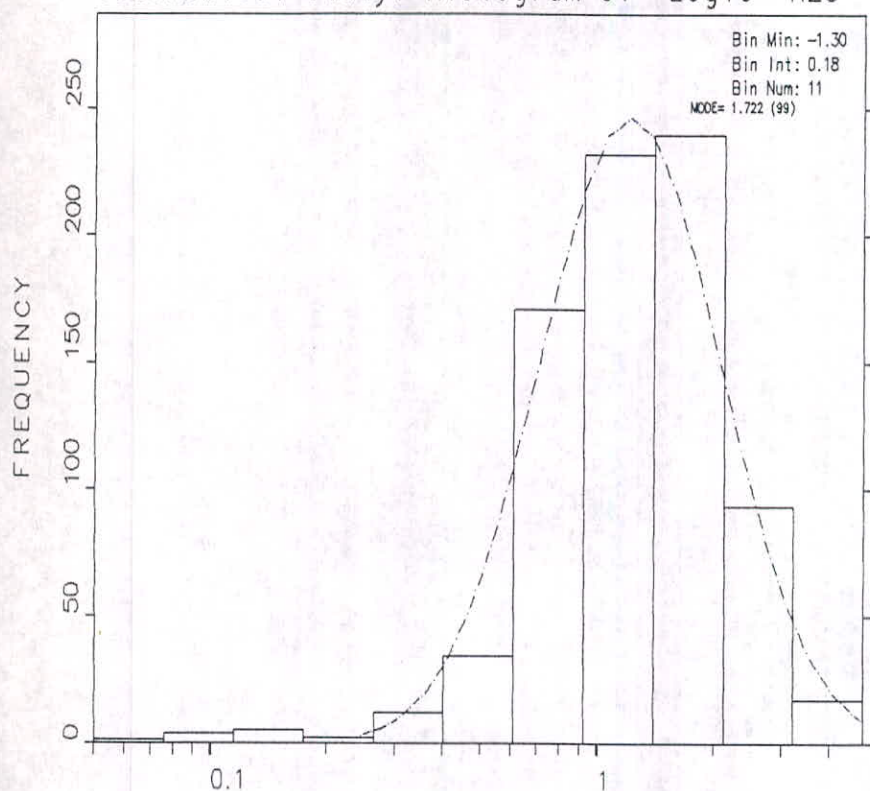
درجه ۳ $184Km^2$ می باشد.

این اکسید به مانند Na_2O منشاء سنگی به ویژه ماسه سنگهای موجود در واحدهای فیلیش به ویژه در بخش

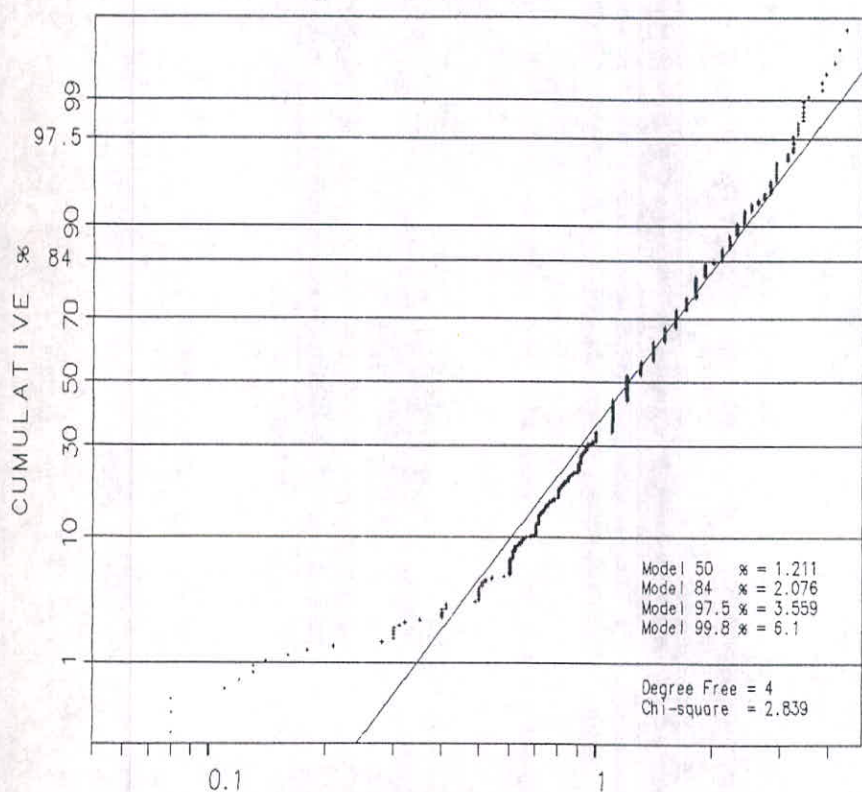
شمال ورقه کلاتو است.

عیارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۲۳ آمده است.

Geochemical Study: Histogram of Log10 K2O



Variable : Log10 K2O

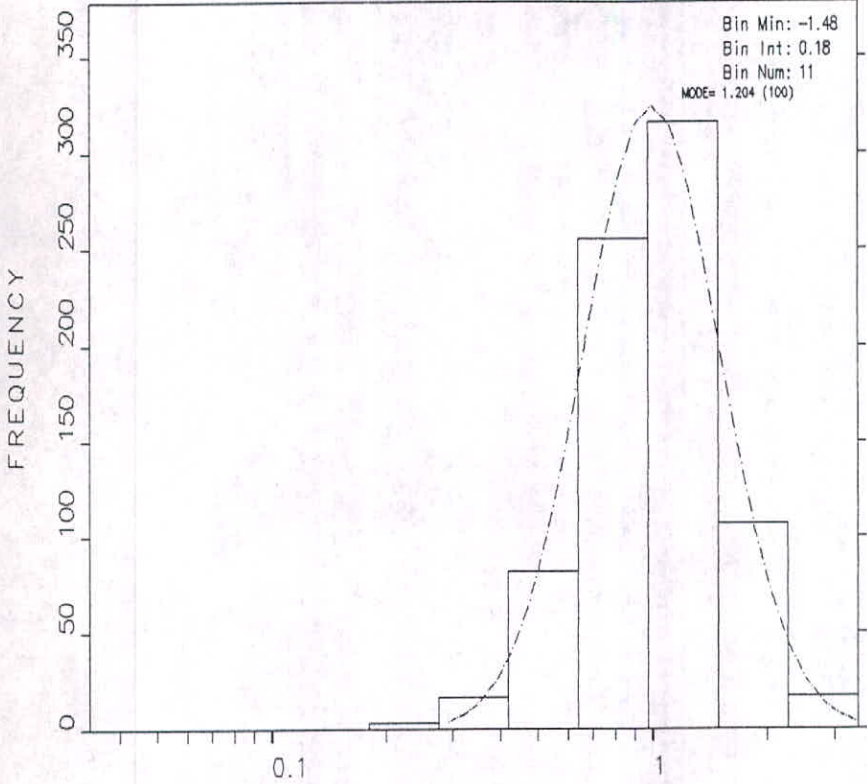


STATISTICS

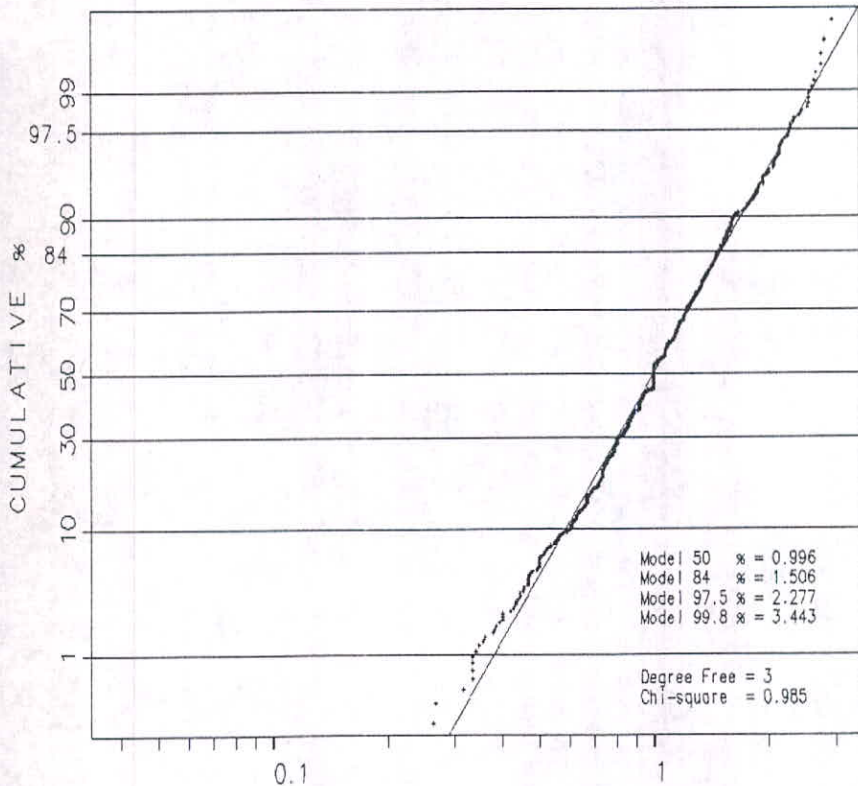
| | |
|------------------|------------------|
| N Total : 811 | % C.V. : 50.7 |
| N Miss : 0 | Skewness : 1.190 |
| N Used : 811 | Kurtosis : 1.935 |
| Mean : 1.385 | Minimum : 0.050 |
| Variance : 0.494 | Maximum : 4.800 |
| Std. Dev.: 0.703 | Median : 1.200 |

نمودار ۳۸

Geochemical Study: Histogram of Log10 K2O



Variable : Log10 K2O



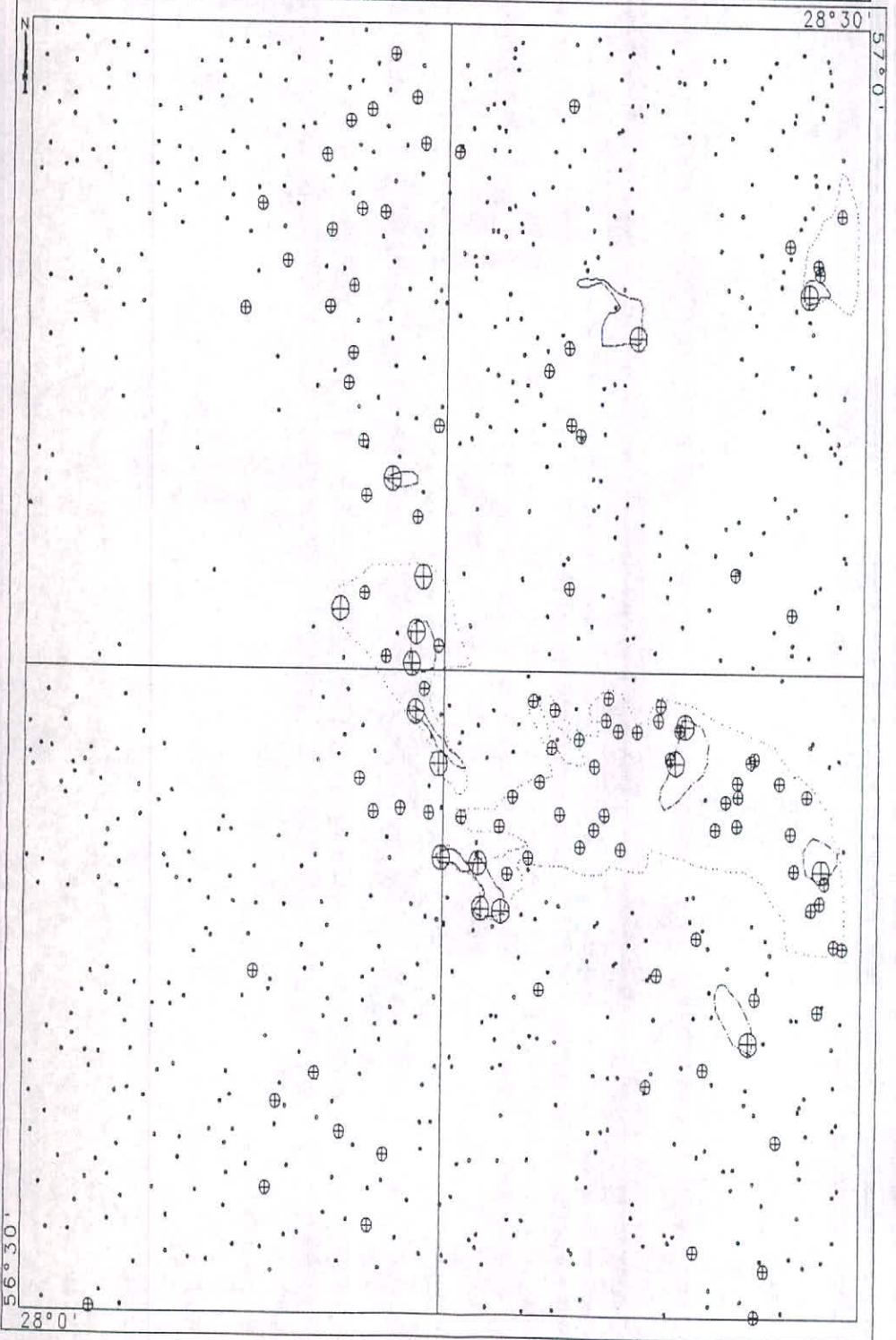
STATISTICS

| | |
|------------------|------------------|
| N Total : 796 | % C.V. : 42.0 |
| N Miss : 0 | Skewness : 1.182 |
| N Used : 796 | Kurtosis : 2.097 |
| Mean : 1.084 | Minimum : 0.238 |
| Variance : 0.208 | Maximum : 3.417 |
| Std. Dev.: 0.456 | Median : 1.000 |

نمودار ۳۹

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF K20 1.51-2.28-3.44 x 1:295000 (NORMALIZED)



قلمه ۲۱

۱۳۳

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | %K ₂ O |
|-------|--------|-------------------|
| 2 | 5146 | 4.8 |
| 2 | 5123 | 4.4 |
| 2 | 5148 | 4.2 |
| 2 | 5185 | 3.9 |
| 2 | 5082 | 3.8 |
| 2 | 5191 | 3.3 |
| 2 | 5192 | 3.3 |
| 2 | 5189 | 3.2 |
| 2 | 1093 | 2.9 |
| 2 | 1108 | 2.9 |
| 2 | 1114 | 2.5 |
| 2 | 1096 | 2.4 |
| 2 | 4181 | 2.3 |
| 2 | 4082 | 2.2 |

جدول ۲۳

۲۰-۷-۳- انتشار P_2O_5

هیستوگرام فراوانی P_2O_5 منحنی لاگ نرمال کاملاً متقارن را نشان می دهد (نمودار ۴۰).

با استفاده از نمودار فراوانی تجمعی P_2O_5 اطلاعات زیر حاصل می شود :

حداقل عیار ۰.۰۲٪، حداکثر عیار ۰.۹٪، میانگین $X = 0.096\%$ و $C.V = 51.3\%$ ، پس از نرمالیزه نمودن

P_2O_5 ، اطلاعات حاصل از هیستوگرام و نمودار فراوانی تجمعی (نمودار ۴۱) بقرار زیر خواهد بود :

$X = 1.09$ ، $S = 0.485$ ، آنومالی درجه ۳ $X + S = 1.48$ ، آنومالی درجه ۲ $X + 2S = 2.168$ و آنومالی

درجه ۱ $X + 3S = 2.562$ می باشد. نقشه پراکندگی آنومالی ها (نقشه ۲۲) بر اساس این مقادیر نرمالیزه شده

ترسیم شده و نشانگر ۲ آنومالی درجه ۱، در شرق ورقه کلاتو در داخل گروه سنگی GM ، Q ، بمساحت $3.9Km^2$ ،

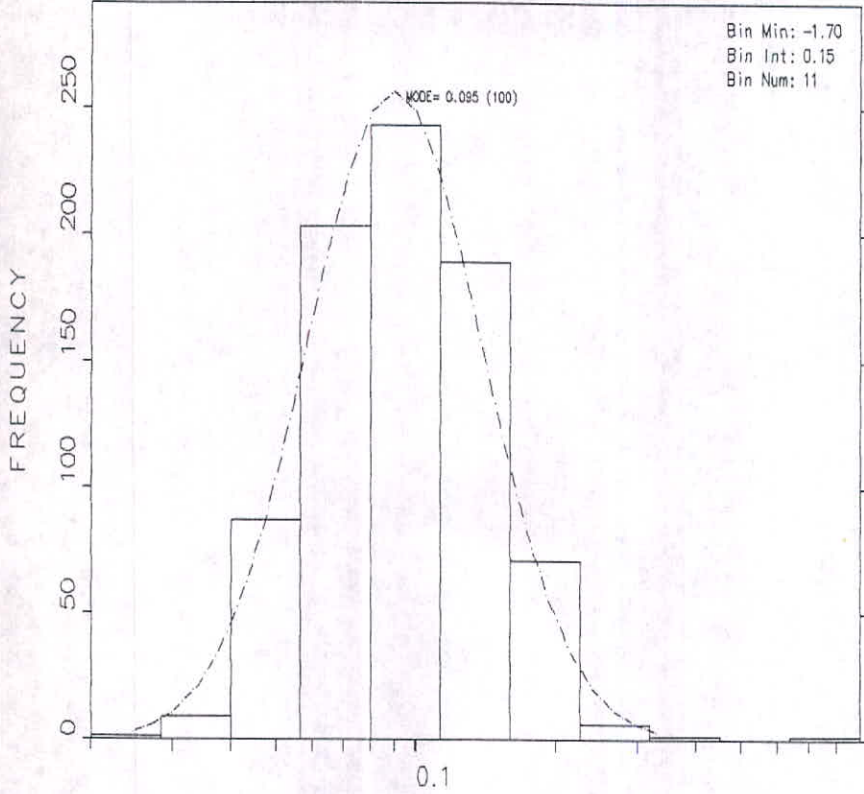
و نیز در جنوب ورقه شاداب در داخل گروههای سنگی Q ، GGF ، بمساحت $3.9Km^2$ قرار دارد مساحت کل

آنومالی های درجه ۱ $7.8Km^2$ و مساحت کل آنومالی های درجه ۲ $26.9Km^2$ و مساحت کل آنومالی های

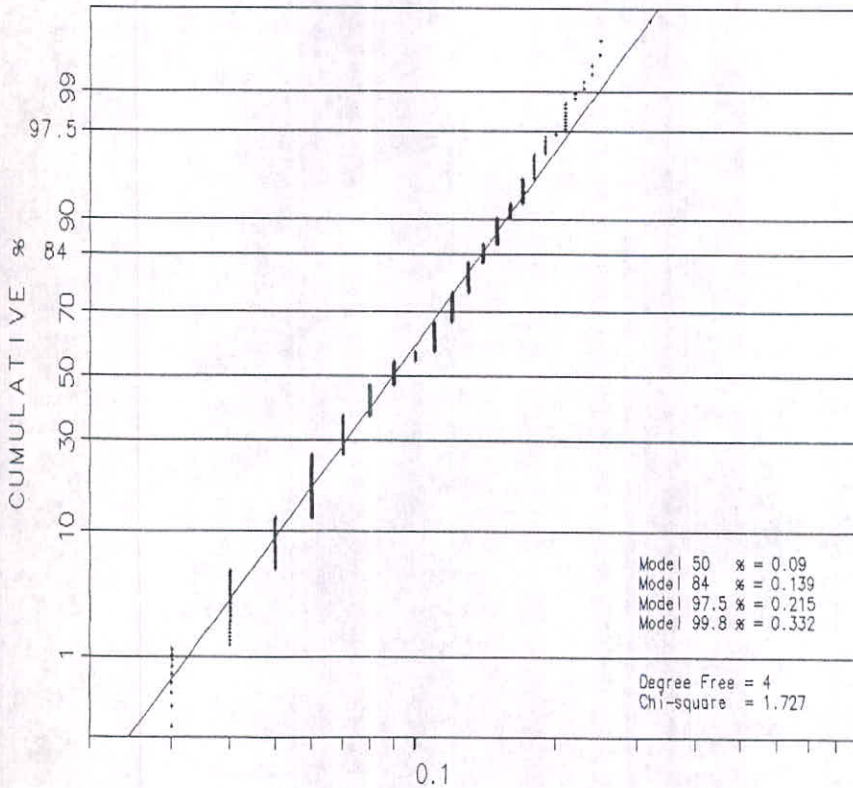
درجه ۳ $210.6Km^2$ می باشد.

عیارهای حقیقی آنومالی های معرفی شده در جدول ۲۴ آمده است. /ب ۱۱

Geochemical Study: Histogram of Log10 P205



Variable : Log10 P205

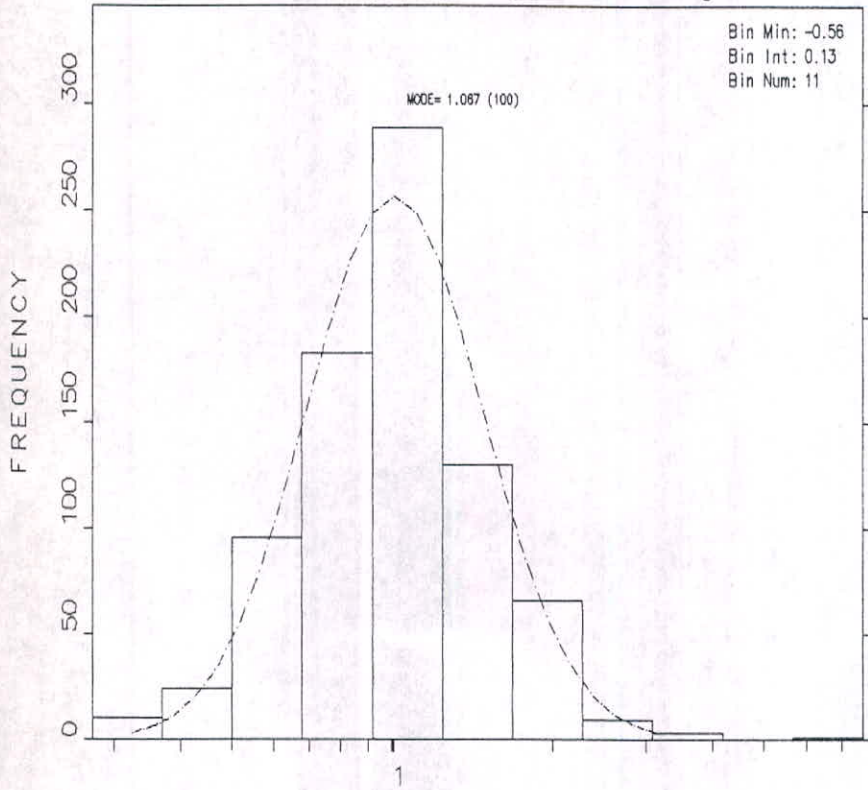


STATISTICS

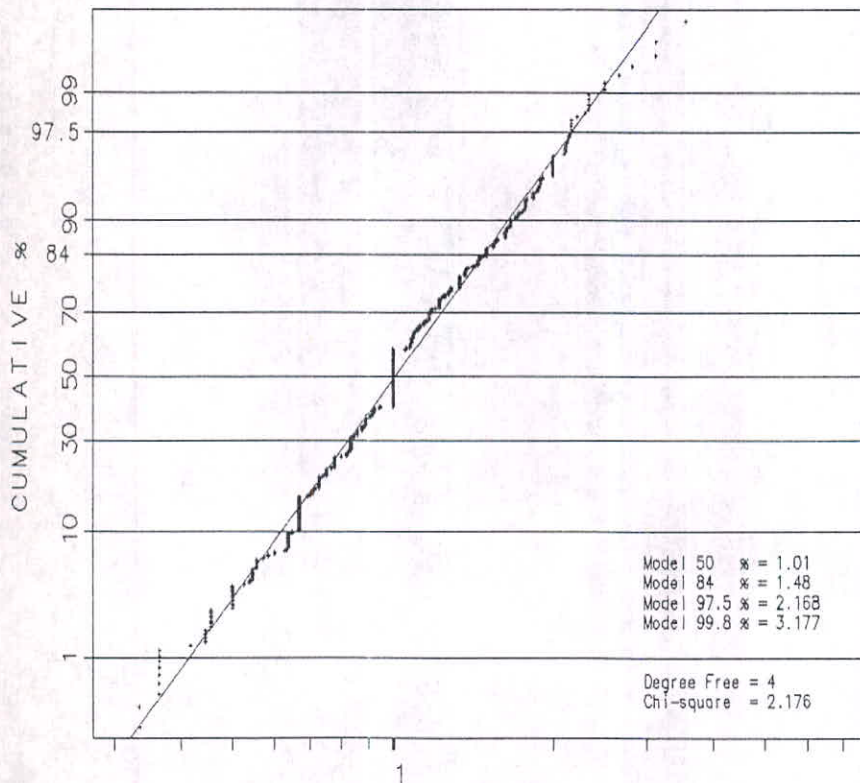
| | | | |
|-----------|---------|----------|----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 51.3 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 5.284 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 74.417 |
| Mean | : 0.099 | Minimum | : 0.020 |
| Variance | : 0.003 | Maximum | : 0.900 |
| Std. Dev. | : 0.051 | Median | : 0.090 |

نمودار ۴۰

Geochemical Study: Histogram of Log10 P205



Variable : Log10 P205



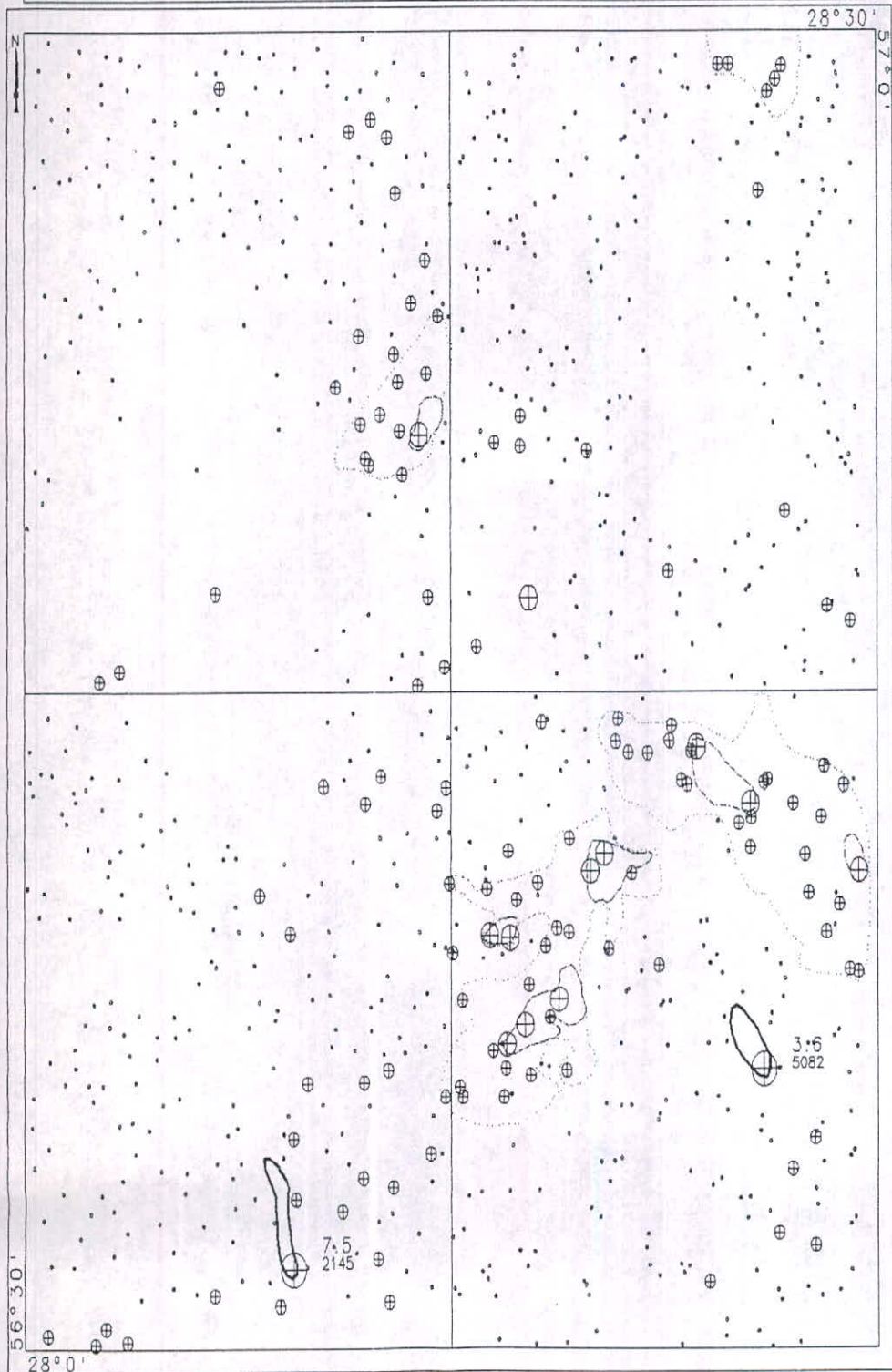
STATISTICS

| | | | |
|-----------|---------|----------|----------|
| N Total | : 811 | % C.V. | : 44.5 |
| N Miss | : 0 | Skewness | : 3.730 |
| N Used | : 811 | Kurtosis | : 38.137 |
| Mean | : 1.090 | Minimum | : 0.273 |
| Variance | : 0.235 | Maximum | : 7.500 |
| Std. Dev. | : 0.485 | Median | : 1.000 |

نمودار ۴۱

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY MAP OF P205 1.48-2.17-3.18 % 1:295000 (NORMALIZED)



نقشه ۲۲

VALUES OF ANOMALIES CL1&CL2

| CLASS | SAMPID | %P205 |
|-------|--------|-------|
| 1 | 2145 | 0.9 |
| 1 | 5082 | 0.32 |
| 2 | 5191 | 0.25 |
| 2 | 5192 | 0.25 |
| 2 | 5126 | 0.24 |
| 2 | 5146 | 0.24 |
| 2 | 5139 | 0.21 |
| 2 | 5176 | 0.21 |
| 2 | 5211 | 0.21 |
| 2 | 5175 | 0.2 |
| 2 | 5210 | 0.15 |
| 2 | 5213 | 0.15 |
| 2 | 1006 | 0.14 |

جدول ۲۴

بخش چهارم: تعییر و تقسییر دادهها

در این بخش از گزارش روابط زایشی عناصر با استفاده از تعیین ضرایب همبستگی خطی (Linear correlation) و همچنین روش خوشه‌ای (Cluster analysis) مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند و سپس با استفاده از محاسبات چند عاملی (Factor Analysis) نیز بگونه‌ای دیگر روابط کانی زایی و زایشی عناصر بررسی خواهند شد.

۴-۱- همبستگی عناصر

با استفاده از ماتریس همبستگی، روابط ژنتیکی و ارتباط شیمیایی هر دو عنصر را با یکدیگر میتوان بدست آورد. همانگونه که در بخشهای قبلی مطرح گردیده است جهت خنثی نمودن اثر سنگ بستر با استفاده از روش نرمالیزه کردن نمونه‌ها (تقسیم عیار هر عنصر در هر واحد سنگی به مقدار میانه همان عنصر در همان واحد سنگی) میتوان نتایج بهتری از نکته نظر انتشار آنومالیها و روابط واقعی عناصر را بدست آورد. لذا در محاسبه ضرایب همبستگی از داده‌های نرمالیزه شده استفاده گردیده است.

ضرایب همبستگی عناصر بین -1 تا $+1$ در نوسان است. ضرایب منفی نشاندهنده عدم ارتباط زایشی بین دو عنصر است و چنانچه ضریب همبستگی مثبت و بیش از عدد 0.5 باشد همبستگی شدیدی بین دو عنصر از نظر ارتباط شیمیایی و زایشی وجود دارد.

در منطقه مورد اکتشاف با توجه به وسعت و تنوع واحدهای سنگی و تعداد زیاد عناصر مورد تجزیه معمولاً ضرایب همبستگی عناصر ضعیف میباشند. ولی با توجه به روابط زایشی عناصر در واحدهای سنگی و نقل و انتقالات فیزیکی و ضعیف بودن میزان محلولیت پاره‌ای از عناصر و عدم شدت تحرک آنها مثل عناصر کرم، نیکل و غیره، ضرایب همبستگی بین عناصر بازیک نسبت به عناصر اسیدی از شدت و قدرت بیشتری برخوردار هستند.

شدت همبستگی بین اکسید آهن و اکسید تیتانیوم $r=0.611$ میباشد (جدول ۲۸) که یکی از غنی‌ترین ضرایب همبستگی در منطقه اکتشافی است. ارتباط زایشی این دو اکسید در رابطه با واحدهای سنگی بازیک و اولترابازیک منطقه است. این دو اکسید انطباق جغرافیایی شدیدی در محدوده گوشه شمال غربی ورقه

۱۵۰،۰۰۰ کلاتو دارند. فزون بر این اکسیدهای P_2O_5 ، MnO و عنصر V نیز در این محدوده دارای انطباقی

کامل با یکدیگرند که بصورت یک فاکتور ارایه شده‌اند. ضریب همبستگی وانادیوم با Fe_2O_3 $r=0.6/5$

و اکسید منیزیوم با اکسید آهن $r=0.463$ است ولی اکسید P_2O_5 دارای همبستگی ضعیفی با اکسید آهن است.

ضریب همبستگی وانادیوم و اکسید تیتانیوم (TiO_2) عددی بالا را می‌سازد ($r=0.647$) که این همبستگی در

رابطه با کانیهای تیتانیوم و تیتانومگنتیت و اکسید آهن میتواند باشد.

ضرایب همبستگی کبالت و کرم $r=0.539$ و کبالت و اکسید آهن $r=0.526$ هستند. کبالت با نیکل دارای

ضریب همبستگی بیش از اندازه بالایی است ($r=0.717$) و با MgO نیز دارای همبستگی مثبتی است

($r=0.509$) با عنایب به ضرایب همبستگی بالا، عناصر کرم، کبالت، نیکل و اکسید منیزیوم تشکیل یک گروه

از عناصر پاراژن را داده‌اند که در همبستگی خوشه‌ای رابطه زایشی این عناصر بهتر نشان داده شده است

(نمودار همبستگی عناصر به شماره‌ها ۴۲ الی ۴۸ نشان داده شده است).

به منظور تعیین رابطه زایشی میان گروه‌های عناصر پاراژن اقدام به تهیه سه سری از نمودارهای خوشه‌ای

شده است.

در نمودارهای شماره ۵۱ و ۵۲ همبستگی گروهی عناصر فوق‌الذکر و اکسیدهای Fe_2O_3 ، TiO_2 ، MnO

P_2O_5 را نشان داده شده است و سرانجام این که، نمودارهای شماره ۴۹ و ۵۰ همبستگی مجموعه عناصر و

اکسیدهای فوق‌الذکر بعلاوه اکسیدهای سنگ‌ساز را مثل Al_2O_3 ، K_2O ، Na_2O را ارایه می‌نمایند.

نتایج بدست آمده از نمودارهای خوشه‌ای (نمودار شماره ۵۳) بصورت Group Averages، سه گروه بزرگ

عناصر را نشان میدهد. نخستین گروه شامل عناصر کرم، کبالت، نیکل است که قوی‌ترین همبستگی مربوط به

عناصر کبالت و نیکل و سپس کرم است و هر سه عنصر نزدیکترین رابطه ژنتیکی را دارند که بطور معمول در

رابطه با سنگهای اولترابازیک، پیروکسنیت، آمفیبولیت و دونیت‌های منطقه می‌تواند باشد. حضور قلع در این

گروه کمی غیر عادی است و دلیل حضور این عنصر با عناصر یاد شده باید روشن شود.

دومین گروه شامل گروه عناصر پایه یا (Base metal) میباشد در این گروه عناصر روی، مس و سرب دو

گروه مستقل را تشکیل داده و در مجموع تشکیل یک گروه فلزات پایه را داده‌اند. محدوده انتشار آنومالیهای این عناصر بیشتر در ورقه ۱:۵۰،۰۰۰ کلاتو میباشد که از گسترش چشمگیری چه بصورت تک عنصری و یا چندعنصری برخوردار هستند (نقشه‌های شماره F_3 , AN_1 , AN_{10} , AN_7 , AN_3)، در فاصله‌ای دورتر با این گروه رابطه همبستگی ضعیفی را نشان میدهد. حضور ونادیوم در این گروه غیرعادی بوده و بیشتر در رابطه با تمرکز فیزیکی (نقل و انتقال رسوبات آبراه‌ای) میباشد تا وجود رابطه زایشی بین آنها.

عناصر باریوم، یر و استرانسیوم که معمولاً گروه عناصر تبخیری را تشکیل می‌دهند بیشتر در رابطه با واحدهای سنگی رسوبی مثل سنگهای آهکی میباشد. در نقشه شماره F4 که نقشه فاکتوری عناصر Sr, B, Ba و CaO میباشد انتشار این گروه عناصر را در گوشه شمال شرقی ورقه کلاتو و جنوب شرقی شاداب نشان میدهد. همانگونه که گفته شد رابطه زایشی این عناصر با یکدیگر میتوانند در رابطه مستقیم با سنگهای رسوبی ائوسن - الیگوسن باشند که شامل، آهکهای ماسه سنگی، کنگلومرا و همچنین تشکیلات رسوبی آجاجاری و میشان که اکثراً تخریبی و رسوبی هستند. در گوشه شمال شرقی ورقه ۱:۵۰،۰۰۰ کلاتو واحدهای رسوبی توأم با واحدهای سنگی زون کالردملانژ گسترش دارد که در همین بخش زون آنومالیهای باریوم، یر، استرانسیوم و CaO نیز گسترده است. انطباق زونهای آنومالی با واحدهای رسوبی و آهکهای تیپ پلاژیک رابطه ژنتیکی این گروه عناصر و واحدهای مذکور را توجیه می‌نماید.

نمودار شماره ۵۴ که همبستگی خرشه‌ای تیپ Simple Averages را ارایه می‌نماید تفاوت چندانی با نمودار تیپ Group Averages (نمودار ۵۲) ندارد و فقط دو عنصر Sn و V را بصورت یک گروه مستقل از بقیه عناصر جدا ساخته است که این دو عنصر نیز واجد همبستگی ضعیفی هستند که این ارتباط بیشتر در رابطه فیزیکی و تمرکز آنها در محیط ثانویه (رسوبات رودخانه‌ای) است تا رابطه زایشی. و بقیه عناصر در سه گروه Cr, Co, Ni, Pb, Zn, Cu, و همچنین Sr, B, Ba بطور مستقل و کاملاً زایشی نشان داده شده‌اند.

نمودارهای شماره ۵۱، ۵۲، عناصر مطرح شده در نمودارهای ۵۳، ۵۴ را با اکسیدهای P_2O_5 , MnO , MgO , Fe_2O_3 , TiO_2 نشان می‌دهد. در این نمودارها ۴ گروه مستقل از یکدیگر که بصورت پله‌ای با یکدیگر ارتباط می‌یابند نشان می‌دهد. در این نمودارها گروههای عناصر پایه، عناصر تبخیری و عناصر اولترابازیکی

جایگاه اصلی خود را حفظ کرده‌اند. و گروه چهارم شامل اکسیدهای V , Fe_2O_3 , TiO_2 که دارای رابطه ژنتیکی نزدیکی با کانی سازی تیپ تیتانومگنتیت هستند جلوه‌ای خاص و رابطه ژنتیکی قوی را ارائه می‌نماید. محدوده گسترش آنومالیهای گروهی این اکسیدها در محدوده شمال غرب ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ کلاتو می‌باشد. در این محدوده زون کالردملاژ شامل سنگهای ولکانیکی، داسیت، ریولیت، گدازه‌های بالشتکی همراه با واحدهای سرپانتیت و شیستهای سرپانتینی و گلوکوفان شیست و غیره است.

ناگفته نماند بدلیل اینکه نقشه زمین‌شناسی منطقه در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ می‌باشد و منطقه فاقد نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ است. لذا نمی‌توان انطباق واقعی زونهای آنومالی عناصر فوق‌الذکر با واحدهای سنگی را به تفکیک معلوم ساخت، ولی در هر حال گروه اکسیدهای فوق‌الذکر به همراه وانادیوم رابطه زايشی بین آنها و واحدهای سنگی را نشان می‌دهد.

نمودار شماره ۵۱، که Furthest Neighbours بین گروهها را نشان می‌دهد که کانی سازی نوع عناصر پایه Cu , Pb , Zn می‌توانند در رابطه با کانی سازی مس تیپ بازیک باشند، به عبارت دیگر حضور مس با تیپ کانی سازی درجه حرارت بالای ماگماهای بازیک را توجیه می‌نماید. با توجه به اینکه مقیاس اکتشاف ناحیه‌ای است (۱:۱۰۰,۰۰۰) و واحدهای سنگی زیادی در منطقه حضور دارد و از طرفی دیگر نمونه‌ها از رسوبات رودخانه‌ای (هاله‌های ثانویه) برداشت گردیده‌اند، لذا تفکیک دقیق این کانی‌سازها و انطباق واقعی آنها را با واحدهای سنگی را نمی‌توان انتظار داشت. در هر حال محاسبات همبستگی خوشه‌ای درونمای روشنی از رابطه کانی‌سازهای احتمالی با واحدهای سنگی را ارایه می‌نمایند. هر دو نمودار ۵۱ و ۵۲ تقریباً یکسانی را ارایه می‌نمایند. در این دو نمودار (۵۱ و ۵۲) عناصری که جایگاه ژنتیکی با دیگر گروه‌ها نداشته‌اند مثل Sn حذف گردیده است در این صورت گروه‌های عنصری مثل MgO , Co , Ni , Cr , B , CaO , Ba , Sr , P_2O_5 و بالاخره V , TiO_2 , Fe_2O_3 که هر گروه متعلق به واحدهای سنگی بازیک، اولترابازیک و رسوبی هستند بخوبی رابطه ژنتیکی خود را نشان داده‌اند.

دومین نمودارها ۴۹، ۵۰، ارایه دهنده همبستگی گروهی به کلیه عناصر و اکسید و همچنین اکسیدهای سنگ‌ساز، Na_2O , K_2O , Al_2O_3 می‌باشند. در این نمودارها اکسیدهای Na_2O , Al_2O_3 بصورت یک گروه

درآمده‌اند که می‌توانند در ارتباط با واحدهای سنگی رسوبی از نوع ماسه سنگی، شیستها و فیلیت‌ها باشند. اکسید K_2O نیز جایگاه خود را با عناصر تیپ تبخیری و سنگهای آهکی، رسوبی پیدا کرد که توجه پذیر می‌باشد. در یک جمع‌بندی کلی می‌توان روابط زایشی بین گروههای عناصر کانسار ساز از نوع عناصر پایه، عناصر تبخیری، عناصر تیپ بازیک و اولترا بازیک را بخوبی نشان داده است. انتشار آنومالیهای گروهی (چند عاملی) رابطه آنها با واحدهای سنگی و تشکیلات موجود در ورقه دولت‌آباد نیز بگونه‌ای روشن معلوم گردیده است. لذا محدوده‌های آنومالی جایگاههای منطقی جهت اکتشافات بعدی خواهند بود که هم از نظر رابطه زایشی و هم از نظر انطباق با واحدهای سنگی دربرگیرنده آنها دارای توجه می‌باشند.

۲-۴- محاسبات چند عاملی (Factor Analysis)

یکی از روشهای تعیین روابط زایشی و پیوستگی کانی سازی بین عناصر و محاسبات چند عاملی میباشد. در این روش که بر اساس همبستگی خطی عناصر قرار دارد، روابط زایشی و کانی سازی واضحتری بین گروههای مختلفه عناصر پارائنز و یا هم خانواده را ارایه می نماید.

در ورقه ۱۰۰:۱۰۰،۰۰۰ دولت آباد بر اساس روابط همبستگی خطی بین هر دو عنصر (جدول ۴۰) چهار گروه و یا چهار فاکتور انتخاب گردیده است، بطوریکه نتایج بدست آمده ضمن نشان دادن رابطه زایشی کاملاً منطقی بین عناصر، محدوده های انتشار هر گروه از عناصر از نکته نظر موقعیت جغرافیایی نیز دارای رابطه ای منطقی میباشد.

در جدول شماره ۴۰ چهار گروه عناصر هم خانواده بصورت چهار فاکتور ارایه شده است. نتایج حاصل از محاسبات محورهای چرخشی Varimax (Rotated) Factor Scores و غیر چرخشی (Unrotated Factor)

تقریباً یکی می باشد. فاکتور شماره F1 مربوط به کانی سازی گروه عناصر TiO_2 , P_2O_5

V , Fe_2O_3 , MnO می باشد. در این گروه عناصر رابطه ژنتیکی بین عناصر Ti , Mn , Fe , V که عناصر پارائنز در سنگهای بازیک و اولترابازیک می باشند بخوبی نشان داده شده است، وابستگی شیمیایی بین یونهای V^{3+} و همچنین ارتباط بین Ti^{4+} , Fe^{3+} و همچنین ارتباط بین Mn^{4+} , Fe^{3+} رابطه تنگاتنگ این عناصر در واحدهای سنگی در برگیرنده را تایید می نماید. وابستگی P_2O_5 با گروه فوق رابطه ضعیفی است که احتمالاً در رابطه با نوع نمونه برداشت شده (رسوبات رودخانه ای) بوده است و نه در رابطه زایشی P_2O_5 با دیگر عناصر این گروه.

چنانچه نقشه های تک عنصری این عناصر را با یکدیگر مقایسه نمایم (نقشه های ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۷) ملاحظه میگردد که بیشترین تمرکز و انطباق جغرافیایی این عناصر در نیمه غربی ورقه ۱:۵۰،۰۰۰ کلاتو و به ویژه در واحدهای سنگی کالردملانز و دونیت، هارزبورژیت و غیره قرار گرفته است. ناگفته نماند که نقشه فاکتور F1 (نقشه شماره ۵۰) آنومالیهای درجه یک را در مساحتی بالغ بر ۱۶/۲ کیلومتر مربع در همین محدوده قرار گرفته است.

انتشار اندیسها و معادن متروکه کرومیت، منگنز، آهن، نیز در محدوده واحدهای سنگی مذکور تاییدی بر

پتانسیل بالای این عناصر در این واحدهای سنگی است. حضور همبستگی شدید در گروه عناصر فاکتور یک، و ارتباط زایشی با واحدهای سنگی منطقه احتمال حضور کانی سازی عناصر فوق الذکر را به ویژه تیتان، و آهن را بصورت تیتانومگنتیت همراه با کانی سازی و انادپوم دور از منطق نمی باشد، لذا محدوده فوق الذکر یکی از مناطق پتانسیل دار عناصر مذکور به ویژه توده های تیتانومگنتیت دار میباشد.

دومین فاکتور F2 شامل عناصر گروه MgO, Co, Cr, Ni میباشد. تجمع این عناصر در گروه F2 در رابطه با پدیده کانی سازی عناصر مذکور است.

تجمع و همبستگی خطی و گروهی این عناصر (نمودارهای ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۷) رابطه زایشی این گروه از عناصر را بخوبی نشان میدهد.

بزرگترین و غنی ترین زون های آنومالی درجه یک و عناصر Ni, Co, Cr و MgO واقع در گوشه شمال غرب چهارگوش ۵۰،۰۰۰:۱ آبدشت میباشد.

در این محدوده انطباق آنومالیهای درجه یک این عناصر با واحدهای سنگی گلوکوفان شیبست، سرپانتینیت و سرپانتینیت شیبست، گدازه های بالشی، آهکهای گلوبوترونکانا و آهکهای رادیولاریتی که تماماً مخلوط رنگین (Coloured Molange) را بوجود می آورند، نباید بر حضور ذخایر احتمالی این عناصر میباشد. نکته قابل توجه اینکه معروفترین کانسارهای کرومیت منطقه یعنی معادن دوست متری و کمال آباد خارج از محدوده سنگهای فوق الذکر میباشد و این معادن در محدوده سنگهای اولترابازیکی نظیر دونیت، هارزبورژیت، وستریت لایه ای، وریلت، تروکتولیت پیروکسنیت و گابروهای لایه ای است.

انتشار نیکل در این محدوده از گسترش چشمگیری برخوردار است و بالای ۱۳۳۳ppm (حد بالای تشخیص آزمایشگاه اسپکترومتري) نیکل و کرم دارد، لذا با عنایت به تجمع زون های آنومالی کرم، کبالت و نیکل همراه با MgO که بیشتر در رابطه با واحدهای سرپانتینیت، سرپانتینیت شیبست میباشد، این محدوده یکی از مناطق پتانسیل دار این گروه از عناصر میباشد.

وسعت آنومالیهای درجه یک نیکل ۱۰/۲ کیلومتر مربع است که بیشتر در همین منطقه گسترش دارد. در همین محدوده کبالت نیز از تمرکز ویژه ای برخوردار است که انطباق قابل توجهی با عناصر کرم و نیکل و

بالطبع MgO دارد.

نقشه CA₂ که عناصر فاکتور شماره ۲ یعنی عناصر Cr, Co, Ni, MgO برای آنومالیهای درجه یک و دو این عناصر نشان میدهد، گسترش و انطباق جامع عناصر را در محدوده شمال غرب ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ آبدشت به خوبی نشان میدهد. در این محدوده عناصر چهارگانه Cr, Ni, Co و MgO به مساحت 0.5 کیلومتر مربع و عناصر Cr, MgO, Ni به مساحت 0.6 کیلومتر مربع و Cr, MgO به مساحت 1.8 کیلومتر مربع و بصورت تک عنصری که 31.3 و کبالت 21.3 و نیکل 14.6 کیلومتر مربع گسترش دارند.

در بخش گوشه جنوب شرقی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد عناصر فوق الذکر نیز بصورت پراکنده مشاهده میگردد. انتشار زونهای آنومالی چند عنصری در این محدوده کم و بیش بر واحدهای سنگی تیپ آمیزه رنگین مطابقت دارد ولی تجمع مجموعه عناصر چهارگانه کمتر مشاهده میگردد.

آنچه از پراکندگی عناصر در فاکتور F2 نتیجه گرفته میشود، حضور زون کانی سازی احتمالی در واحدهای سنگی تیپ آمیزه رنگین بویژه در بخش شمال شرقی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد است در صورتیکه در واحدهای تیپ دونیت هارزبورژیت، و پبروکسنیت و غیره که ویژه و خا سنگها تمرکز عناصری چون کرومیت میباشد، انتشار زونهای آنومالی این عناصر فقیر می باشد، لذا حضور زونهای آنومالی عناصر کبالت و به ویژه نیکل در واحدهای شیبستی، سربانتینیت شیت، گلوکوفان شیبست در این ورقه نوید بخش حضور پتانسیل احتمالی این عناصر است.

فاکتور شماره F3 مخلوطی از عناصر پایه Cu, Pb, Zn میباشد. در همه نمودارهای همبستگی خوشه ای این عنصر یک گروه مستقل را ایجاد می نمایند در نمودار شماره ۵۲ عناصر Cu, Pb, Zn تشکیل یک گروه را داده اند که در هر حال تشکیل کانی سازی تیپ عناصر پایه را داده اند.

نقشه های شماره AN₇, AN₃, AN₁₀ انتشار یک عنصری این عناصر و نقشه شماره CA₃ انتشار فاکتور F3 را نشان می دهد.

عناصر مس و سرب در گوشه شمال غرب ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد دارای تمرکز قابل توجهی هستند که منطبق بر واحد سنگی آهکی اوربیتولین و آهک رودسیت کرتاسه میباشد. سرب در این واحد از تمرکز و گسترش

بیشتری برخوردار است.

در ورقه ۵۰،۰۰۰:۱ آبدشت دو واحد آهکی کریستالیزه شده دونین مس و سرب و روی نیز در یک نمونه (شماره ۴۰۷۱) و همچنین در محدوده سنگهای واحد GM مجموعه آهکهای رادیولاریت و پلاژیک و همچنین سنگهای رسوبی تیپ فیلیش این سه عنصر نیز دارای آنومالی میباشند (نمونه‌های ۵۱۵۳، ۵۱۵۲، ۵۱۵۱). در بخش گوشه جنوب شرقی ورقه کلاتو، در داخل آبرفت‌های مشتق شده از سنگهای سرپانتینیت‌شیت، گدازه‌های بالشتکی، آهکهای رادیولاریتی که تماماً متعلق به مخلوط رنگین کرتاسه میباشند، آنومالیهای تک عنصری و چند عنصری عناصر فوق‌الذکر گسترش دارند که به احتمال زیاد میتواند در رابطه با واحدهای ولکانیک - رسوبی باشند:

آنچه مسلم است حضور کانی‌سازی احتمالی عناصر پایه تیپ مس، سرب و روی با توجه به همبستگی شدید که بین آنها و انطباق عمومی زون‌های آنومالی با واحدهای رسوبی به ویژه آهکهای منطقه میتواند در رابطه با پاره‌ای فعالیت‌های هیدروترمالی موجود در منطقه باشد، که در بررسی‌های بعدی میبایستی مورد توجه قرار گیرند.

فاکتور شماره F4 شامل عناصر Sr و Ba, B, CaO است که مجموعه عناصر حوضه‌های رسوبی را نشان میدهند. انطباق و همبستگی این عناصر کم و بیش در رابطه با خواستگاه محیط‌های رسوبی نیز میتواند باشد، ضمن اینکه در تشکیلات ولکانیکی، رگه‌ای باریوم همراه با استرانسیم و کلسیت نیز از گسترش زیادی برخوردار هستند.

انتشار باریوم و استرانسیم و به ویژه بُر در بخش شمالی ورقه ۵۰،۰۰۰:۱ کلاتو از گسترش زیادی برخوردار می‌باشند. تشکیل باریوم و استرانسیم احتمالاً در رابطه با تشکیل لایه‌ها و رگه‌های باریت در داخل سنگهای ولکانیک رسوبی این منطقه است که هر سه این عناصر در رابطه با فعالیت‌های محیط ولکانیکی و رسوبی است. احتمالاً در پاره‌ای نقاط تشکیل باریوم، استرانسیم و CaO میتواند با منشاء رسوبی تشکیل لایه‌های قابل توجهی را بدهند. در هر حال تشکیل و انتشار این عناصر در این محدوده میتواند هم در رابطه با فعالیت‌های ولکانیکی و هم با منشاء رسوبی باشد.

گسترش استرانزیوم در گوشه جنوب شرقی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شاداب نسبت به نقاط دیگر دارای تمرکز و عیار بالایی است. محدوده تشکیل آنومالیهای درجه یک این عنصر تشکیلات رسوبی آغاچاری و آهکهای گورپی است. لذا منشاء کانی سازی استرانزیوم قطعاً رسوبی بوده و میتواند از لایه های رسوبی فوق الذکر منشاء گرفته باشد. ناگفته نماند که اکسید کلسیم (نقشه آن تهیه نشده است) عامل اصلی در رایبه زون آنومالی چند عنصری B, Sr, Ba, CaO در این محدوده میباشد.

در یک جمع بندی نهایی حضور Sr, Ba در محدوده سنگهای ولکانیک - رسوبی آمیزه رنگین کرتاسه احتمالاً بصورت رگه ها و رگچه های باریت همراه با استرانزیوم میباشد و در محدوده سنگهای رسوبی تشکیلات آغاچاری، آهکهای گورپی و کنگلومرای بختیاری تشکیل این عناصر به ویژه استرانزیوم در رابطه با محیط های رسوبی و تبخیری میتوانند باشند که در مرحله بعدی اکتشاف این حوضه میبایستی مد نظر قرار گیرد. (نقشه های F4, AN1, AN2, AN8).

بخش پنجم : ارزیابی آنومالیا

۵- ارزیابی آنومالیاها

در هر پروژه اکتشافی تعداد زون‌های ناهنجار و یا مناطق آنومالی کشف و معرفی میگردند که معمولاً مساحت این نقاط بین ۵ تا ۲۰ درصد در نوسان است. پاره‌ای از این مناطق آنومالی کاذب (False Anomaly) بوده که میتوانند در رابطه با عوامل آلوده کننده مثل حضور ریشه و برگ گیاهان، مناطق مفروش از کودهای شیمیایی و یا قرار داشتن در حومه شهرها و یا مراکز صنعتی که بطور مصنوعی (Anthropogenic Contamination) آلوده گشته و بصورت مناطق آنومالی ظاهر میشوند.

پاره‌ای دیگر از زون‌های ناهنجاری در رابطه مستقیم با مسائل و زون‌های کانی‌سازی هستند که این آنومالیاها را تحت عنوان آنومالیهای واقعی مورد ارزیابی و اولویت‌بندی جهت ادامه اکتشاف قرار میدهند. جهت ارزیابی مناطق آنومالیاها پارامترهای ویژه‌ای بکار میروند که عبارتند از:

۱- بزرگی و میزان گسترش منطقه آنومالی (مساحت آنومالی).
۲- مقایسه میانگین عبار عناصر در محدوده آنومالی با عدد کلارک (حد زمینه عناصر در طبیعت و سنگهای مشابه).

۳- مقایسه میانگین عبار عناصر در محدوده آنومالی با میانگین همان عناصر در کل منطقه اکتشافی.

۴- انطباق جغرافیایی عناصر بر یکدیگر در محدوده آنومالیاها

۵- رابطه زایشی (Genetic Relation) بین محدوده‌های آنومالی با واحدهای سنگی هم خانواده و انطباق

آنها با زون‌های آلتراسیون ...

۶- رابطه عناصر فوق کانساری به تحت کانساری در محدوده‌های آنومالی.

و بسیاری عوامل دیگر که ژئوشیمیست‌های اکتشافی در طبقه‌بندی و اولویت دهی و در نهایت انتخاب زون‌های آنومالی بهتر جهت ادامه اکتشافات نیمه تفصیلی از آنها استفاده می‌نمایند.

در منطقه اکتشافی ورقه یکصد هزارم دولت‌آباد، علاوه بر انطباق زون‌های آنومالی با واحدهای سنگی و زون‌ها و اندیسهای معدنی، از ۳ روش اشاره شده در فوق برای ارزیابی آنومالی نیز استفاده شده است که در این قسمت به نتایج محاسباتی حاصل برای هر یک از عناصر اشاره می‌گردد.

۱-۵- ارزیابی آنومالیهای مس

همانگونه که اشاره گردید، زونهای آنومالی در منطقه دولت آباد به چند روش مورد ارزیابی قرار گرفته اند. اولین روش استفاده از محدوده و وسعت حوضه آبرگیر زونهای آنومالی است. در این روش از فرمول شماره ۱ استفاده می شود. (M.Savalov 19).

$$1) P+S (X_0 - X_1)$$

در این رابطه P ضریب تولید (Productivity Index) بر حسب Km^2/ppm و یا %m محاسبه میگردد. S مساحت حوضه آنومالی و یا حوضه آبرگیر منطقه بالادست نمونه بر حسب کیلومتر مربع و با متر مربع میباشد و X_1 میانگین عیار هر عنصر در محدوده آنومالی بر حسب گرم در تن و یا درصد و همچنین X_0 مقدار میانگین عیار هر عنصر در محدوده اکتشاف میباشد.

با توجه به فرمول فوق الذکر برای هر یک از آنومالیهای عناصر در کل ورقه محاسبات مذکور انجام شده که نتایج آن در جدول مربوطه آمده است. (جدول شماره ۳۶).

مساحت مناطق آنومالی درجه یک از روی نقشه آنومالیا انتخاب شده است و دیگر پارامترها با استفاده از محاسبات آماری نیز محاسبه گردیده است. بطور مثال در جدول ۳۶A که ضریب تولید آنومالیهای مس را نشان میدهد. در ستون دوم مساحت آنومالی که با عدد روی نقشه آنومالیهای ارائه شده است نشان میدهد. ستون سوم مقدار میانگین زون آنومالی و ستون چهارم میانگین منطقه ای، ستون پنجم و ششم مقادیر حداکثر و حداقل هر عنصر را در زون آنومالی، ستون هفتم (P) مقدار ضریب تولید (Coefficient of Productivity) ستون هشتم نوع واحد سنگی زون آنومالی و بالاخره ستون نهم زونهای آنومالی عناصر مختلفه انطباق بر یکدیگر در محدوده آنومالیا را نشان میدهد.

با مقایسه ضرایب تولید میتوان زونهای آنومالی هر یک از عناصر را با یکدیگر مقایسه و بر اساس قدر مطلق ضریب تولید اولویت بندی نمود.

با توجه به نتایج حاصل ضریب تولید آنومالی واقع در محدوده جنوب غربی ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ آبدشت با مساحت حدود ۱/۹ کیلومتر مربع دارای ضریب تولید ۲۴۲۵/۴۷ میباشد که نسبت به ضریب تولید آنومالی

واقع در شمال ورقه کلاتو به مساحت ۲/۷ کیلومتر مربع (۵۲۲/۶۲) از ارزش بیشتری برخوردار است بطوریکه ضریب تولید آنومالی اول ۴/۶ برابر ضریب تولید آنومالی دوم میباشد. علاوه بر مقدار ضریب تولید در محدوده آنومالی اول انطباق جامعی از آنومالیهای عناصر Pb و Zn نیز مشاهده میگردد که ارزش بیشتری را به این آنومالی می بخشد.

نوع دیگری از مقایسه برای ارزیابی آنومالی صورت می گیرد که معروف به ضرایب تمرکز جهانی و ضرایب تمرکز محلی خوانده میشود. ضریب تمرکز جهانی (Global Coefficient of Concentration)، از تقسیم مقدار میانگین هر عنصر در محدوده آنومالی به مقدار حد زمینه جهانی (کلارک) بدست می آید.

$$G. C. C = \frac{X \text{ میانگین عیار عنصر در محدوده آنومالی}}{C \text{ مقدار عدد کلارک هر عنصر}}$$

در این رابطه G.C.C ضریب تمرکز جهانی است.

ضریب تمرکز محلی از تقسیم میانگین عیار هر عنصر در محدوده آنومالی به مقدار میانگین همان عنصر در کل منطقه اکتشافی (ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰) بدست می آید.

$$L. C. C = \frac{X \text{ میانگین عیار عنصر در محدوده آنومالی}}{X \text{ میانگین عیار عنصر در کل منطقه اکتشافی}}$$

در این رابطه L.C.C، ضریب تمرکز محلی و یا (Local Coefficient of Concentration) میباشد.

همانگونه که در جداول ۳۷B و ۳۷C مشاهده میگردد ضرایب تمرکز جهانی و محلی آنومالی اول چندین برابر آنومالی دوم میباشد، لذا آنومالی اول از نکته نظر ارزش اکتشافی در اولویت اول قرار دارد. ناگفته نماند که در بخش فوقانی سرشاخه های این آنومالی کانی سازی کرم نیز مشاهده میگردد که این خود نشانه ای از کانی ساز بودن محدوده حوضه آبرگیر این آنومالی است.

۲-۵- ارزیابی آنومالیهای سرب

کلاً در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد هفت زون آنومالی درجه یک سرب وجود دارد که بر اساس مساحت آنومالی ها به ترتیب در جدول ۳۴A آرایه شده است.

اولین آنومالی به مساحت ۴ کیلومتر مربع واقع در گوشه شمال غرب ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ دولت آباد میباشد که

انطباق کاملی بر واحدهای سنگی آهکی اوریتولین و رودیست دار میباشد، مقدار حداکثر عیار سرب در این آنومالی ۴۴۰ گرم در تن است.

در بخش شمال شرقی همین آنومالی، زون آنومالی دوم سرب قرار دارد که دارای ضریب تولید ۲۷۰/۷ بوده ولی بدلیل اینکه همراه با آنومالیهای درجه دوم و سوم نیز میباشد، این آنومالی دارای ارزش اکتشافی می باشد. در هر حال این دو آنومالی به لحاظ وسعت سطح آنومالی و انطباق آن با واحدهای آهکی و نیز عیار قابل توجه هر یک از نکته نظر ارزش اکتشافی در اولویت قرار دارند.

سومین زون آنومالی سرب با وسعت ۳ کیلومترمربع و حداکثر عیار ۳۱۰ گرم در تن انطباق کاملی با زون آنومالی مس واقع در گوشه جنوب غربی ورقه آبدشت دارد. این آنومالی نیز بدلیل وسعت و انطباق با زون آنومالیهای مس و روی نیز واجد ارزش است.

از نکته نظر ضرایب تمرکز جهانی و محلی (جدول ۳۴B و ۳۴C) آنومالی اول واقع در شمال غرب ورقه دولت آباد نیز دارای ارزش بیشتری است. (ضرایب جهانی ۳۵/۲ و ضرایب محلی ۲۶/۹)

۳-۵- ارزیابی آنومالیهای روی

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دولت آباد جمعاً ۵ زون آنومالی دیده می شود که دو عدد آنها به مساحت ۱/۷ و ۳/۹ کیلومترمربع در اولویت اول قرار دارند. آنومالی واقع در گوشه جنوب غربی ورقه آبدشت با ۱/۷ کیلومترمربع مساحت و حداکثر عیار ۱۳۶۳ گرم در تن با ضریب تولید ۲۱۱۳/۶۴ و انطباق آنومالیهای سرب، روی و مس بر یکدیگر واقع در گوشه جنوب غرب ورقه آبدشت میباشد. (جدول ۳۵A) دومین آنومالی با ضریب تولید ۱۱۸۲/۹ واقع در شرق نقشه ۱:۵۰،۰۰۰ کلاتو با انطباق روی و کبالت واقع بر واحدهای سنگی از نوع گدازه های بالشتکی و بازالت در اولویت دوم است. ضرایب تمرکز جهانی و محلی آنومالی اول (۱/۷ کیلومترمربع) نیز و دوم (مساحت ۳/۹ کیلومترمربع) بمانند ضریب تولید همین آنومالی بالاترین ارقام را بخود اختصاص داده اند و بقیه آنومالیها در مراحل بعدی اولویت قرار دارند.

۴-۵- ارزیابی آنومالیهای وانادیوم

وانادیوم با چهار آنومالی که یکی در گوشه شمال شرق ورقه آبدشت (۱:۵۰,۰۰۰) و سه عدد دیگر واقع در ورقه کلاتو میباشد. با توجه به ضرایب تولید آنومالی چهارم به مساحت $2/7$ کیلومتر و سوم به مساحت $3/5$ کیلومتر واقع در شرق و جنوب غرب ورقه کلاتو، از اولویت اول برخوردار هستند.

هر دوی این آنومالیها واقع بر واحدهای سنگی نوع مخلوط رنگی میباشد. علاوه بر این در مخلوط رنگی آنومالیهای کانی سازی کرومیت، آهن نیز مشاهده میگردد.

ضرایب تمرکز محلی و جهانی، اولویت حاصل از ضرایب تولید را برای این آنومالی به استناد ضریب جهانی آنومالیهای واقع در شرق ورقه آبدشت در اولویت اول قرار دادند.

۵-۵- ارزیابی آنومالیهای کرم

در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد انتشار آنومالیهای کرم، کبالت بدلیل حضور واحدهای سنگی نوع بازیک و اولترابازیک از اهمیت بالایی برخوردار هستند. آنومالیهای کرم از نوع درجه یک به تعداد ۸ عدد به ویژه در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ آبدشت و کلاتو دارای گسترش وسیعی است. این آنومالیها به ترتیب از یک تا ۸ شماره گذاری شده که در جدول شماره ۲۹۸ ارایه شده است، و به ترتیب هر یک از این آنومالیها مورد ارزیابی قرار میگیرند. اگر چه حداکثر عیار کرم ۱۳۳۳ گرم در تن به روش اسپکترومتری اندازه گیری شده است و بطور قطع و یقین بدلیل عدم تغییرات عیار محاسبات کامل نخواهد بود ولی در هر صورت اختلاف ایجاد شده در مقدار ضریب تولید با توجه به مساحت آنومالیها تغییرات قابل توجهی را نشان میدهند.

آنومالی شماره ۳ واقع در شرق دهکده آبدشت و شمال غرب دهکده تل یحیی غنی ترین و وسیع ترین زون آنومالی درجه یک با ضریب تولید $3957/5$ میباشد. در محدوده این آنومالی سنگهای اولترابازیک تیپ ورلیت، ویستریت، دونیت و هارزبورگیت از گسترش زیادی برخوردار هستند. علاوه بر واحدهای سنگی که ویژه کانی سازی تیپ کرومیت میباشد، آنومالیهای کرم، کبالت و نیکل دارای انطباق جغرافیایی قابل توجهی هستند.

در این محدوده چهار نمونه با حداکثر عیار ۱۳۳۳ گرم در تن وجود دارد که بزرگترین زون آنومالی را هم از نظر

وسعت و هم از نظر شدت بوجود آورده‌اند.

دومین زون آنومالی با ضریب تولید ۱۵۸۳ به شماره ۷ واقع در شرق ورقه کلانواست. این آنومالی دقیقاً منطبق بر واحد سنگی سرپانتینیت و سرپانتینیت شیت می‌باشد و با یک نمونه دارای وسعت حوضه آبگیری حدود ۲/۶ کیلومترمربع می‌باشد. مشخصات بقیه زون‌های آنومالی در جدول فوق‌الذکر ارایه شده است.

آنومالی شماره ۲ واقع در جنوب دهکده آشین نیز واجد اهمیت بسیاری است این آنومالی اگر چه دارای یک نمونه در حد آنومالی درجه یک می‌باشد ولی به لحاظ گسترش و تعداد نمونه‌های آنومالی در حد درجه ۲ (۹ عدد) و همچنین ۵ نمونه در حد درجه ۳ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. انطباق این آنومالی با واحدهای سنگی تپ اولترا بازیک (دونیت، هارزبورگیت، ورلیت ...) ارزش ویژه‌ای به این آنومالی داده است که می‌تواند در بین زون‌های آنومالی بعد از آنومالی شماره ۱ قرار گیرد. بررسی‌های انجام شده در سال ۱۳۷۰ بر روی نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین منطقه آبدشت زهمکان (ف آزم ۱۳۷۰) نشان می‌دهد که انتشار کانیهای سنگین تپ کرومیت، مگنتیت در زون آنومالی شماره ۲ از گسترش چشمگیری برخوردار هستند بطوریکه حجم مگنتیت در نمونه‌های کانی سنگین به بیش از ۳۰٪ می‌رسد.

در جنوب دهکده آشین چندین معدن متروکه کرومیت قرار دارند که انطباق جامعی با زون آنومالی شماره ۲ دارد و این نیز خود دلیلی بر صحت اکتشافات انجام شده می‌باشد.

در محدوده آنومالی شماره ۳ اگر چه کانسار کرومیتی گزارش نشده است ولی از نکته نظر ضریب تولید و تعداد نمونه‌های درجه یک و گسترش محدوده یکی از نقاط پتانسیل دار برای اکتشافات کرم می‌باشد. میزان گسترش نمونه‌های کانی سنگین محتوی کرومیت در آبرفت‌های این منطقه قابل توجه است و بعضی نمونه‌ها محتوی بیش از ۱۰٪ کرومیت در بخش سنگین نمونه‌های کانی سنگین هستند.

نقشه شماره Enc. XVII از گزارش فوق‌الذکر (ف. آزم ۱۳۷۰) انطباق خطوط و زون‌های آنومالی عناصر، کرم، کبالت، نیکل را به وضوح در منطقه جنوب دهکده آشین و شرق دهکده آبدشت نشان می‌دهد. در این نقشه زون‌های آنومالی حاصل از تجزیه اسپکترومتری و نمونه‌های سنگین که بخش سنگین آنها به روش جذب اتمی مورد تجزیه قرار گرفته‌اند، انطباق جامعی را نشان می‌دهند. انطباق زون‌های آنومالی حاصل از اکتشافات

ژئوشیمیایی و نیز نتایج حاصل از بررسی‌های آماری همبستگی خوشه‌ای و مطالعات چند فاکتوری، تماماً حکایت از پتانسیل دار بودن واحدهای سنگی اولترابازیک به ویژه در دو منطقه شمال ورقه ۵۰،۰۰۰:۱ آبدشت (جنوب آشین) و همچنین محدوده شرق دهکده آبدشت و شمال غرب تل یحیی را می‌نماید.

قابل توجه اینکه آنومالیهای نیکل، کبالت و تیتانیوم در همین محدوده واقع بین دهکده‌های آشین و سیخوران از انطباق کاملی با یکدیگر برخوردار هستند.

در جدول ۲۹B و ۲۹C ضرایب غنی‌شدگی جهانی و منطقه‌ای این عنصر محاسبه گردیده است که متأسفانه بدلیل عدم تغییرات عیار کرم در تمامی آنومالیها ارقام بدست آمده قابل تعبیر و تفسیر نمی‌باشد.

۵-۶- ارزیابی آنومالیهای کبالت

کبالت دارای ۱۳ زون آنومالی درجه یک است که غنی‌ترین و بزرگترین آنها واقع در ورقه ۵۰،۰۰۰:۱ آبدشت است. بر اساس ضرایب تولید (جدول شماره ۳۹A) از نظر مساحت آنومالی شماره ۲ با وسعتی بالغ بر ۹/۳ کیلومتر مربع واقع بین دهکده‌های آشین و سیخوران بزرگترین و غنی‌ترین زون انتشار نیکل می‌باشد. در این محدوده واحدهای سنگین اولترابازیک، انتشار داشته و آنومالیهای کبالت انطباق جامعی با کرم و نیکل دارند.

آنومالی شماره ۳ واقع در شمال تل یحیی و شرق دهکده آبدشت نیز از نظر وسعت و شدت ضریب تولید (۵۲۵/۴) در درجه دوم اهمیت قرار دارد. تعداد نمونه‌های این زون ۳ عدد درجه یک و یک عدد درجه ۲ می‌باشد.

آنومالی شماره ۱ واقع در شمال آنومالی شماره ۳ نیز به لحاظ وسعت و انطباق آنومالیهای درجه یک، دو و سه بر یکدیگر و حضور واحدهای سنگی گلوکوفان شیت، سرپانتینیت نیز دارای اهمیت اکتشافی است اگرچه از نکته نظر ضریب تولید در درجه سوم قرار دارد. نسبت ضرایب غنی‌شدگی جهانی آنومالی شماره ۱ با توجه به حد زمینه (کلارک) واحدهای سنگی شیت، سرپانتینیت شیت که رقمی حدود ۵۰ گرم است، نسبت به آنومالی دیگر بیشتر می‌باشد (۲/۲) در صورتیکه ضرایب جهانی آنومالی شماره ۳ و ۴ به ترتیب ۰.۷۹ و ۰.۹۹ است و این بدلیل حد بالای زمینه سنگهای بازیک و اولترابازیک می‌باشد، لذا ضرایب غنی‌شدگی دو آنومالی

فوق الذکر از حد کلارک پایین است.

از نکته نظر ضرایب غنی شدگی محلی تمامی زون‌های آنومالی دارای ضرایبی بالای ۲ برابر حد زمینه کبالت در کل منطقه اکتشافی هستند. آنومالی شماره ۱۳ واقع در گوشه جنوب غربی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد (جنوب غرب ورقه شاداب)، دارای ضریب غنی شدگی منطقه نزدیک ۵ میباشد. نمونه واقع در این محدوده دارای عیار ۲۱۰ گرم در تن کبالت است که با توجه به واحدهای سنگی رسوبی کنگلومرای بختیاری حضور این آنومالی میتواند در رابطه با کانی‌سازی تیپ هیدروترمال تزریق شده در واحدهای مذکور باشد. لذا این آنومالی میبایستی پس از بازدید مجدد از منطقه در صورت وجود آثاری از پدیده‌های کانی‌سازی مورد توجه اکتشافی قرار گیرد.

۷-۵- ارزیابی آنومالیهای نیکل

نیکل به مانند عناصر کرم و کبالت از گسترش زیادی به ویژه در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ آبدشت میباشد. وسیعترین محدوده گسترش این عنصر حدواسط دهکده‌های آشین و سبخوران است. اگر چه این زون آنومالی دارای یک نمونه از نوع درجه یک است ولی تعداد نمونه از نوع آنومالی درجه ۲ آن به ۳ عدد و نوع درجه ۴ به ۶ عدد میرسد، لذا تعداد نمونه‌ها و وسعت آنومالی این آنومالی را از نظر ارزش اکتشافی در اولویت اول قرار داده است.

بر اساس محاسبات ضرایب تولید (جدول شماره ۳۱۸) آنومالی شماره ۲ با وسعت یک کیلومتر مربع و ضریب تولید ۹۷۳/۶ در ردیف هفتم ارزیابی قرار می‌گیرد و این بدلیل عدم تغییرات عیار نیکل در بقیه زون‌های آنومالی است که حداکثر عیار آنها ۱۳۳۳ گرم در تن میباشد، لذا بدلیل محاسبه زون آنومالی بر اساس وسعت محدوده آنومالی درجه یک، ضریب تولید این آنومالی کاهش یافته است، چنانچه مساحت کل زون‌های آنومالی را که در این آنومالی بالغ بر ۱۰ کیلومتر است، در محاسبات ضریب تولید منظور نماییم، ضریب تولید عبارت خواهد بود از: $P = 10(1333 - 359) = 9740$ که بزرگترین ضریب تولید میباشد.

آنومالی شماره ۳ با ضریب تولید ۶۳۲۸/۸ دومین زون آنومالی است که واجد ارزش است. واحدهای

سنگی اولترابازیک و انطباق زون‌های آنومالی عناصر کرم، کبالت، نیکل تاییدی بر پتانسیل این عنصر در زون‌های آنومالی فوق‌الذکر است.

بعد از آنومالی شماره ۳ آنومالی شماره ۲ در اولویت دوم قرار دارد. همانگونه که در توضیح آنومالیهای کرم و کبالت اشاره گردید واحدهای سنگی تیب بازیک، و اولترابازیک و نیز سرپانتینیت، سرپانتینیت شیبست بالاترین پتانسیل کانی سازی عناصر فوق‌الذکر را دارند. در همین رابطه نقشه‌های انتشاری عناصری فوق‌الذکر که بطریق تجزیه بخش سنگین کانیهای سنگین با استفاده از روش جذب اتمی صورت گرفته است (ف. آرم ۱۳۷۰) انتشار نیکل را در محدوده دهکده‌های آشین و سیخوران به وضوح نشان داده است. دامنه انتشار این زون‌ها تا مناطق شمالی ورقه ۱:۵۰،۰۰۰ زهمکان گسترش دارد. /ب ۱۱۱

۸-۵- مناطق امیدبخش

مطالعه و بررسی و داده‌پردازی‌های انجام شده بر روی ۸۱۱ نمونه ژئوشیمیایی به روش اسپکترومتری در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت‌آباد مناطق امیدبخشی را معرفی کرده است که اهم آنها به قرار زیر می‌باشد:

۱- داده‌پردازی‌های ژئوشیمیایی، آنومالی‌های ژئوشیمیایی برجسته‌ای از کرم، کبالت، نیکل و برخی از کانسارهای مس و منگنز را در منطقه نشان می‌دهد که انطباق جامعی بر مناطق کانی‌سازی و کانسارهای منطقه دارند، و بنظر می‌رسند که پدیده‌هایی کانی‌سازی منطقه توسط فعالیت‌های ساختمانی و تکتونیکی کنترل می‌گردند.

۲- روند اکثر ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی معرفی شده با روند زونهای کانی‌سازی و روند همگانی گسل‌های منطقه منطبق است که در پاره‌ای از موارد برخی از این ناهنجاریها با زون‌های، گسله مرتبط هستند.

۳- با وجود ولکانیسم وسیع در منطقه مورد مطالعه و انطباق ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی برخی از عناصر بر واحدهای ولکانیکی پدیده‌های هیدروترمال را قوت می‌بخشد.

با توجه به گسترش ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی، مناطق کانی‌سازی که دارای اهمیت بیشتری می‌باشند عبارتند از:

الف - محدوده شماره ۱ ناهنجاری ژئوشیمیایی مس واقع در جنوب غرب ورقه آبدشت در ۶ کیلومتری جنوب روستای آبدشت که با مراجعه به نقشه زمین‌شناسی می‌توان دریافت که این ناهنجاری در داخل سنگهای آبرفتی عهد حاضر محدود بین ۲ گسل با روند شمال شرق - جنوب غرب است که گسل آشین در شمال آن قرار دارد مساحت این محدوده ناهنجاری $2/1 \text{ km}^2$ بوده و حداکثر عیار 1333 ppm می‌باشد. به شرح زیر معرفی می‌گردند:

ب - محدوده شماره ۲ ناهنجاری ژئوشیمیایی مس واقع در شمالغرب ورقه کلاتو در ۷ کیلومتری شمال روستای شیخ‌عالی قرار دارد. با مراجعه به نقشه زمین‌شناسی می‌توان دریافت که این زون منطبق بر رسوبات فلیشی، پیلولاواهای رادیولاریتی و آهکهای پلاژیک می‌باشد.

مساحت این محدود $2/6 \text{ km}^2$ بوده و حداکثر عیار مس 250 ppm می‌باشد

| شماره ناهنجاری | مساحت (کیلومتر مربع) | عیار Cu(ppm) |
|----------------|----------------------|--------------|
| ۱ | ۴/۱ | ۱۳۳۳ |
| ۲ | ۲/۶ | ۲۵۰ |

با توجه به وجود سنگهای مذکور در محدوده این ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی وجود کانسارهای مس فوق بسیار محتمل است.

ج - منطقه ناهنجاری ژئوشیمیایی کروم، کبالت نیکل با محدوده ورقه آبدشت در حدفاصل روستای آشین و آبدشت معرفی می‌گردد. این زون شامل محدوده‌های ناهنجاری شماره ۳، ۴، ۵ و ۶ می‌باشد که مشخصات آنومالی‌های مذکور در جدول زیر آمده است. (نقشه شماره ۶۱)

| شماره ناهنجاری | مساحت (Km ²) | عیار Cr(ppm) | عیار Co(ppm) | عیار Ni(ppm) |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ۳ | ۸/۴ | ۱۳۳۳ | ۱۴۲ | ۱۳۳۳ |
| ۴ | ۲/۷ | ۱۳۳۳ | ۱۲۰ | ۱۳۳۳ |
| ۵ | ۳/۶ | ۱۳۳۳ | ۱۲۵ | ۱۳۳۳ |
| ۶ | ۴۹/۲ | ۱۳۳۳ | ۱۲۵ | ۱۳۳۳ |

این محدوده‌ها منطبق بر سنگهای همچون بستریت لایه‌ای، ورلیت، دونیت، هارزبورژیت و نیز سریانتینیت و سنگهای دگرگونی دما و فشار بالا از قبیل سریانتینیت شیبست و آمفیبولیت منطقه فوق است که بگونه‌ای دقیق یک منطقه افیولیت ملانژ است. وجود کانسارهایی کرومیت همراه با فرآورده‌های فرعی کبالت، نیکل و حتی عناصر گروه پلاتین در محدوده یاد شده بسیار متحمل است. روند همگانی زون ناهنجاری معرفی شده با روند گسل‌های ناحیه‌ای و منطقه‌ای از جمله گسل آشین هماهنگی نشان می‌دهد. وجود چندین معدن فعال از جمله معدن کرومیت آبدشت، معدن کرومیت دوپست متری و نیز معادن متروکه در این محدوده ناهنجاری ژئوشیمیایی نباید دیگری بر صحت نتایج فوق می‌باشد.

د - محدوده ناهنجاری ژئوشیمیایی کروم، کبالت، نیکل و مس نسبتاً باریک واقع در شمال کوه شاه در

حدفاصل روستاهای آب بید و چاله معرفی می گردد. این زون شامل ناهنجاری شماره ۷ می باشد که مشخصات آن در جدول زیر آمده است :

| شماره ناهنجاری | مساحت (Km ₂) | عیار (ppm)Cr | عیار (ppm)Co | عیار (ppm)Ni | عیار (ppm)Cu |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ۷ | ۹/۶ | ۱۳۳۳ | ۱۲۸ | ۱۳۳۳ | ۲۵۰ |

با توجه نقشه زمین شناسی این محدوده ناهنجاری توسط یکسری از گسلها ابتدا با روند شمالغرب - جنوب شرق و سرانجام شرقی - غربی مشخص می شود. همچنین محدوده ناهنجاری معرفی شده منطبق با سنگهای سربانتینیت شیست، پیلولاواها، رادیولارینتها آهنکهای پلازیک (و کمپلکس آبشور) است. در این محدوده معادن فعال کرومیت نیز دایر می باشند.

ر - محدوده ناهنجاری ژئوشیمیایی کروم، کبالت، نیکل واقع در شرق ورقه کلاتو معرفی می گردد. این ناهنجاری در دونیت ها و هارزبورژیت ها قرار دارد. مشخصات این ناهنجاری (شماره ۸) در جدول زیر آورده شده است :

| شماره ناهنجاری | مساحت (Km ₂) | عیار (ppm)Cr | عیار (ppm)Co | عیار (ppm)Ni |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ۸ | ۱/۸ | ۱۳۳۳ | ۱۰۶ | ۱۳۳۳ |

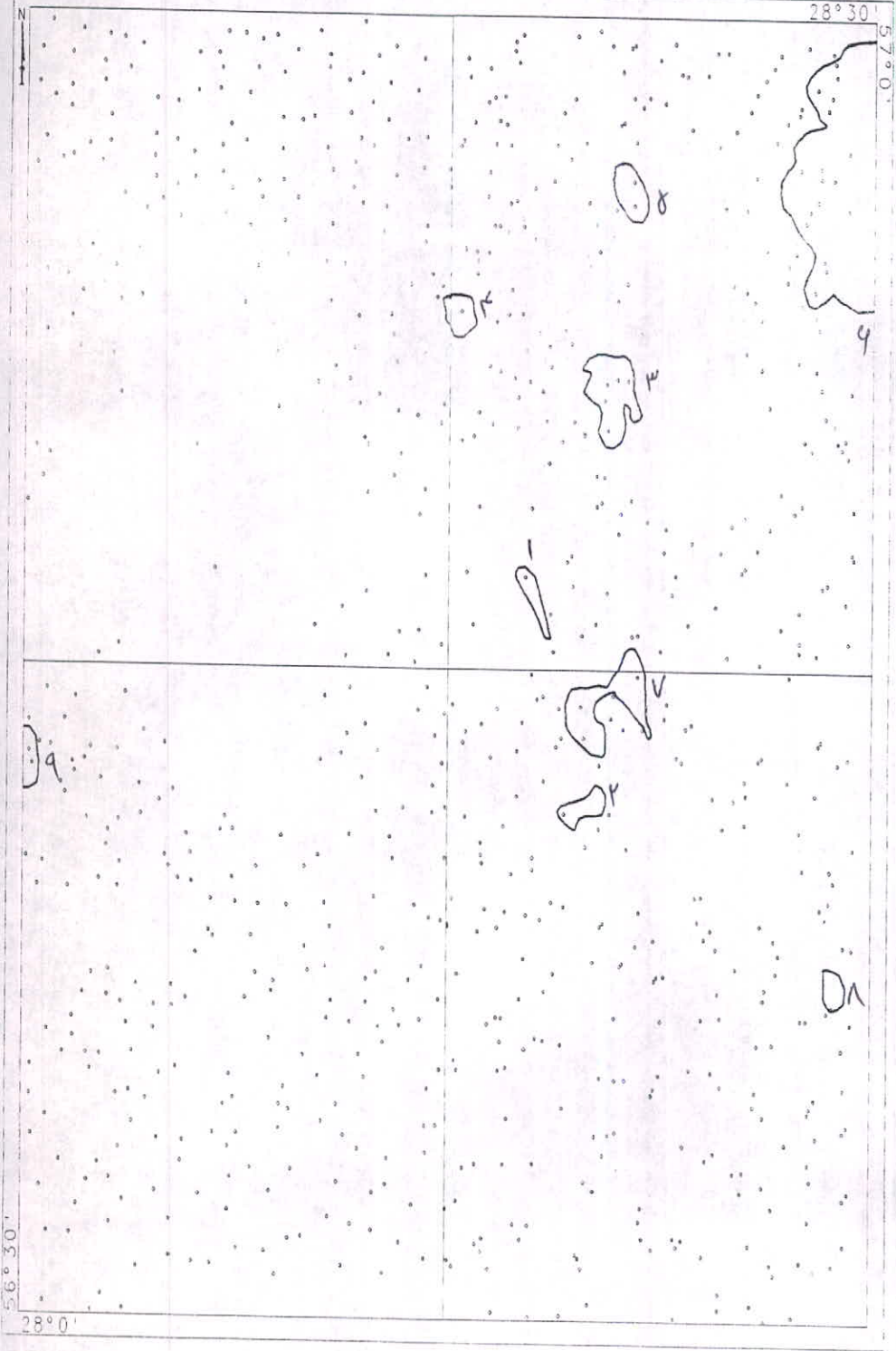
ز - محدوده ناهنجاری ژئوشیمیایی کروم، کبالت، نیکل واقع در شمالغرب ورقه شاداب معرفی می گردد که در دونیت ها هارزبورژیت ها و بخشی در نکتونیک ملانز واقع شده است. مشخصات این ناهنجاری (شماره ۹) در جدول زیر آورده شده است :

| شماره ناهنجاری | مساحت (Km ₂) | عیار (ppm)Cr | عیار (ppm)Co | عیار (ppm)Ni |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ۹ | ۲/۴ | ۱۳۳۳ | ۱۲۲/۵ | ۱۳۳۳ |

DATAMINE

DOLAT ABAD-ANOMALY ZONES MAP

1:295000



بخش ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۱-۶- نتیجه گیری:

نتایج حاصل از اکتشافات ژئوشیمیائی و تلفیق آنها با اطلاعات زمین شناسی و اکتشافات چکشی منتهی به کشف و معرفی زونهای توان دار معدنی به ویژه کروم، کبالت، نیکل و بعضاً مس گردیده است. اهم نتایج حاصل از تلفیق اطلاعات یاد شده به شرح زیر است:

۱- محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ دولت آباد واقع بر کمربند افیولیتی مشخص بر سنگهای نظیر دونیت هارژبورژیت، ورلیت، ملاگابرو، پیروکسیت، گابروهای لایه ای، که بنام کمپلکس سیخوران معروف است. کمربند افیولیتی و سنگهای یاد شده، دارای پتانسیل بالائی از معادن کرومیت و عناصر همراه به ویژه نیکل، کبالت ... و مس می باشد. سنگهای مذکور از نظر سنی متعلق به پالئوزوئیک زیرین تا پرکامبرین فوقانی هستند.

۲- حضور ساختمان زمین شناسی و ویژگیهای تکتونیکی رابطه تنگاتنگی بین پدیده های کانی سازی و زمین شناسی را بوجود آورده است. فراوانی شکستگیهای کششی و راستالغز با روند شمالی، جنوبی، شمال باختری - جنوب خاوری و انطباق زونهای ناهنجاری و کانسارها و اندیسه های موجود نقش کنترلی فعالیت های تکتونیکی را تأیید می نماید.

۳- نمونه های ژئوشیمیائی نمونه های آبراهه ای (Stream Sediment) به تعداد ۸۱۱ عدد تماماً برای عناصر Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O و اکسیدهای Ag , B , Ba , Co , Cr , Ni , Pb , Zn , Cu , Sr , V , Na_2O , MnO , TiO_2 , P_2O_5 به روش اسپکترومتری مورد تجزیه قرار گرفته اند.

۴- نتایج حاصل از محاسبات کلاسیک و پیشرفته آماری نشان می دهد که حداقل در محدوده مورد اکتشاف عناصر کانسارساز Cr , Co , Ni , V دارای رابطه زایشی غنی بوده و دارای همپوشانی جغرافیائی کاملی هستند. عناصر گروه پایه (Base metals) شامل مس، سرب، روی نیز در بخشهایی از منطقه اکتشافی دارای انطباق جامع بوده و محاسبات همبستگی و چند عاملی روابط زایشی نوع کانسارهای هیدروترمال را به ویژه در بخش واحدهای ولکانیکی تأیید می نماید.

عناصر Sr , B , Ba رابطه نزدیک و تشکیل احتمالی این عناصر را در رابطه با محیط های رسوبی به ویژه

اکسید CaO را قوت می‌بخشند به ویژه اینکه محدوده انتشار برخی از این عناصر در بخشهای وسیعی از سنگهای رسوبی مشاهده می‌گردد.

حضور آنومالیهای Fe_2O_3 , TiO_2 و اندابوم که در رابطه با کانی‌سازی تیپ تیتانومگنتیت هستند جلوه‌ای ویژه در رابطه با سنگهای ولکانیکی، کالردماژ، سربانتینیت و غیره دارند.

۵- انتشار محدوده‌های ناهنجاری عناصر به ویژه Cu, V, Cr, Co, Ni و همپوشانی آنها با واحدهای سنگی هم خانواده و همچنین معادن و اندیسه‌های معدنی به ویژه کرومیت نشان از صحت اکتشافات و احتمال دستیابی به ذخایر جدید کرومیت در محدوده‌های ناهنجاری دارد.

۶- با توجه به مجموعه اطلاعات حاصل از تلفیق داده‌ها حداقل ۸ منطقه امیدبخش کشف و معرفی گردیده است که بر اساس اولویت‌های ارایه شده می‌بایستی تحت پوشش اکتشافات نیمه تفصیلی ژئوشیمیایی قرار گیرند.

۲-۶- پیشنهادات:

روند اصلی این محدوده ناهنجاری با توجه به نقشه زمین‌شناسی منطق باروند روراندگیهای بسیار گسترده در این منطقه است. این محدوده طبق نقشه زمین‌شناسی واقع در بخش اصلی تکتونیک ملائز زون فروانش است و شامل سنگهای دونیت، هارزبورژیت، کمپلکس شیست گلوکوفان‌دار است. در ناهنجاری ژئوشیمیایی کروم در شمالغرب کوه شاه احمدی (منطبق با سنگهای دونیت و هارزبورژیت) و ناهنجاریهای ژئوشیمیایی مس، منگنز و کروم در نزدیکی روستاهای شیخ عالی و جنوبشرق کوه شاه احمدی تشکیل دهنده‌های اصلی این زون ناهنجاری ژئوشیمیایی می‌باشد. وجود چندین اندیس کروم، آهن، منگنز همگی مؤید وجود یک زون کانی‌سازی با اهمیت است.

۵- در برخی از مناطق بطور پراکنده ناهنجاریهای ژئوشیمیایی باریم و سرب و روی مشاهده می‌گردد که در رابطه با واحدهای سنگی رسوبی بوده و احتمال در رابطه با کانسارهای هیدروترمالی پلی‌متال می‌باشند.

۶-۲- پیشنهادات

با توجه به مناطق امیدبخش معرفی شده و بر اساس اولویتهای ارائه شده (شامل مساحت، عیار،

ضریب تولید جهانی و محلی) محدوده های زیر جهت اکتشافات نیمه تفضیلی ژئوشیمیایی پیشنهاد

می شود:

A- محدوده اولویت دار Cr, Co, Ni شامل مناطق ناهنجاریهای ژئوشیمیایی ۳، ۴ و ۵ با مساحت کل

حدود 135 Km^2 ، حداقل عیار کروم 1333 ppm، حداقل عیار نیکل 1333 ppm و حداقل

عیار کبالت 125 ppm.

این محدوده در داخل سنگهای اولترامافیک مثل وستریت لایه ای، وریلت، دونیت، هارزبورژیت،

سربانتینیت و سنگهای دگرگونی دما و فشار بالا از قبیل سربانتینیت شیبست و آمفیبولیت و در واقع

در داخل یک افیولیت ملانژ قرار دارد. وجود کانسارهای کرومیت همراه با فراورده های فرعی

کبالت، نیکل و حتی عناصر گروه پلاتین در محدوده یادشده بسیار محتمل است.

B- محدوده اولویت دار Cu, Cr, Co, Ni شامل مناطق ناهنجاریهای ژئوشیمیایی ۱، ۲ و ۷ با

مساحت کل 72 Km^2 ، عیار مس 1333-250 ppm، عیار کروم 1333 ppm، عیار کبالت

128 ppm و عیار نیکل 1333 ppm.

روند اصلی این محدوده ناهنجاری با توجه به نقشه زمین شناسی منطقه منطبق با روند

روراندگیهای بسیار گسترده در این منطقه است. این محدوده طبق نقشه زمین شناسی واقع در

بخش اصلی تکنونیک ملانژ زون فرورانش است و شامل سنگهای دونیت، هارزبورژیت، کمپلکس شیست گلوکوفان دار است. دو ناهنجاری ژئوشیمیایی کروم در شمال غرب کوه شاه احمدی (منطبق بر سنگهای دونیت و هارزبورژیت) و ناهنجاریهای ژئوشیمیایی مس، منگنز و کروم در نزدیکی روستای شیخ عالی و جنوب شرق کوه شاه احمدی تشکیل دهنده های اصلی این محدوده می باشند. وجود چندین اندیس کروم، آهن و منگنز همگی موید وجود یک زون کانی سازی با اهمیت است.

C- محدوده اولویت دار Cr, Co, Ni شامل منطقه ناهنجاری بزرگ ژئوشیمیایی ۶ با مساحت کل 49.2 km²، عیار کروم 1333 ppm، عیار کبالت 125 ppm و عیار نیکل 1333 ppm. این محدوده در داخل لیتولوژی سنگهای اولترامافیکی مثل ویستریت لایه ای، ورلیت، دونیت، هارزبورژیت و نیز سربانتینیت قرار دارد.

Geochemical Exploration in Dolat Abad area

Introduction

Dolat Abad 1 :100,000 topographic map sheet is one of the most promising area which have been chosen for the regional geochemical exploration in 1997.

Based on the sampling pathern stream sediment samples have been collected during 3 months field work and all the samples have been analyzed by emission spectrometry method.

Using the classic and advanced statistic software revealed several zones which are combined with the geological information in orther to distiguish the most promising area. The present report is the result of regional geochemical exploration which accompaied by the list of sample analysis and several monoelements as well as multielements anomalous maps. All the statistic graphs such as histograms cumultive frequency distribution as well as the corrolation matrix diagrams are present at the first and the second issue report

Geographical location

Dolat Abad area situated at SE of Haji Abad sheet (scale 1 :250,000). The geographical coordinates of studied area are as follows::

Latitudes 28 00' - 28 35' N

Longitudes 56 30' - 57 00' E

The road comunication up to this area is possible by Kerma-Bandarabbas and Kerma-Baft roads. The roads of the area are scatter, and mostly are as third class.

It is unavailable the most important villages in Dolat Abad area around Abdasht mine are Baghain, Abdasht, Sarkhan, Sikhuran, Ashin Bala, Ashin Paien, Nosrat Abad and around Sheikh Aali mine is Bidu .Other villages are Jaqan, Abbid, Kelatu, Shadab, Dolat Abad and Qaader Abad.

Climate of the area is Arid and the most of drains are dry expect of floody periods.

Minimum and maximum of elevation in this area from sea level is 1050 and 2650 meters.

Geological situation

As the point of view of geology this area is situated in ophiolitic belt related to Sanandaj - Sirjan or Urumieh - Dokhtar zone.

The oldest rocks in this area is named Sikhuran Complex including ultramafic rocks which are belonging to lower paleozoic and upper Precambrian. The middle paleozoic high grade metamorphic rocks such as amphibolites are located at NE of the area.

Abshur Complex is containing white calcitic and brownish dolomitic marle which are laying above amphibolites. Volcanic rocks and Orbitolina and Rudist limestone, some flysh and turbidates respectively are laying on the former beds.

The colored melange zone in Dolat Abad has been situated between Central Iran block in NE wards and Zagross block in SW wards. The age of this zone variates in a range of lower Mesozoic to upper Cretaceous. Eo- Oligocen rock units includes lime - stone, sandstone, andesitic lavas and conglomerates are scattered at SW wards of the sheet.

Geochemical parameters

After Primary Prepretron all the 811 stream sediment samples have been analized for Ag,

B, Ba, Be, Bi, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sn, Sr, V, Zn, Al₂O₃, Fe₂O₃, Ca, MgO, K₂O, Na₂O, MnO, TiO₂. By spectrometry method at central Geological survey of laboratories.

The data processing comprised of monovariate and multivariate has been done by using most of statistical software such as Excel, Autocad and Datamine programs.

For omitting the lithology influence factor the grade of each elements divided to its median in each sample group, so that the statistic calculations have been done based on about mentioned results.

To identify the genetic relation between different elements, correlation matrix, regression diagrams and cluster analyses have been used (graphs No.49- 52). The anomaly maps have been obtained containing anomaly areas in which members of that group have the highest content such as combine anomaly map of Cr, Co, Ni (maps No.54, 55). Beside the multielements anomaly maps several single element anomaly map have been prepared

Conclusions

All geochemical data which are supported by field observation and geological information reveal following conclusions :

-The distribution of elements such as Cr, Co, Ni, Cu, ... are lognormal distribution which indicate the possible anomaly zone, but based on the statistic parameters , the distribution of this elements are normal which have no concentration or anomaly zones.

_ Ultramafic rock outcrops within geochemical province of the studied area probably represent the highly potential of mineralization related to the faulting systems with NW-SE trend and generally in overthrusting fault type.

_ The results of regional geochemical exploration confirms the probability of existing ore promising area as a result of distribution anomaly zones and coincident to general trend of faults and geological structure of rock units and probably some mineralization activities.

-9 promising areas has been predicted in this sheet which are such as Copper anomalies (No.1 and No. 2).

at 6Km South of Abdasht village and at NW of Kelatu sheet. These areas are extended respectively 2.7 Km² and 2.1 Km².

-Anomalies No.3 and No.6 are related to Cr, Co, Ni which are situated at north and east of Kelatu sheet. The areas are extended respectively 9.6 Km² and 1.8 Km². Last anomaly of Cr, Co, Ni (No.9) is situated at NW of Shadab sheet. Its area is 2.4 Km². All of anomalies of Cr, Co, Ni are associated with dunit, hurburgite and other ultramafic rocks. Some of the anomalies are related to the outcropped mineralization so these anomalies which have no relation with outcropped mineralization could be associated with blind economic mineralization such as Cr, Co, Ni and could be taken into the consideration for further explorations.

مراجع و مأخذ

- ۱- سبزه ای. م. نقشه زمین شناسی حاجی آباد در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰. سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۳.
- ۲- آزر م. ف.، علوی نایینی. م. گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در دو چهارگوش ۱:۵۰۰۰۰. آبدشت و زهمکان، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۷۰.
- ۳- حسینی پاک. ع. اصول اکتشافات ژئوشیمیایی، انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۶۲.
- ۴- یوسفی، کیمیا قلم، عملیات ژئوفیزیکی دشت بادامو و..... سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۰.
- ۵- خوبی. ن. ساخت ها و یافت های کرومیت منطقه اسفندقه و اهمیت آنها در اکتشافات کرومیت، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۶۰.
- ۶- روزبه. س. و همکاران، گزارش اکتشافات چکشی ورقه یکصد هزارم دولت آباد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۷۷.

