

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (GAN)

مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



آموزش استفاده از وب آو ساینس

کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مکالمه روزمره انگلیسی



بررسی ژئوشیمی و کانی شناسی کانی سازی طلا در رابطه با توده گرانیت آلکالن قوشچی منطقه آق زیارت، شمال شهرستان ارومیه

امامعلی پور، علی^۱؛ بیگدلی، آدین^{۲*} و حاجی حسینلو، مهسا^۲
 ۱- عضو هیئت علمی گروه مهندسی معدن دانشگاه ارومیه
 ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف معدن دانشگاه ارومیه
 Adian.bigdeli@yahoo.com

چکیده

ناحیه آق زیارت، در شمال شهرستان ارومیه و جنوب شرق شهرستان سلماس قرار دارد. مهمترین رخنمون های موجود در محدوده شامل توده های نفوذی مربوط به فاز کوهزایی لارامید که گرانیت قوشچی نامیده می شود، می باشد. از نظر ژئوشیمیایی، این توده نفوذی از نوع گرانیت های تیپ A بوده و ماهیتی آلکالن دارد. فزون بر آن، سنگهای با ماهیت سینیت پتاسیک احتمالاً با سن ائوسن توده های مورد نظر را قطع می کنند. سنگهای دگرگونی با درجه دگرگونی متنوع از واحدهای اصلی سنگی موجود در ناحیه هستند. نفوذ توده گرانیتی به درون سنگهای دگرگونی ناحیه، با متاسوماتیسم و دگرسانی در سنگهای درونگیر همراه است. پیریت و ملنیکویت کانیه های سولفیدی اصلی در زون دگرسانی هستند. آرسنوپیریت، کالکوپیریت، اسفالریت و گالن در مقادیر اندک یافت می شوند. بررسی انجام گرفته به روش میکروپروپ در گویای آن است که طلا در پیریت های موجود در سنگهای به شدت سیلیسی شده تمرکز پیدا کرده است. میانگین طلا در تعداد ۷۰ نمونه لیتوژئوشیمیایی برداشته شده ۶۷۰ ppb می باشد. بیشترین مقدار به دست آمده ۱۸۷۰ ppb می باشد. شواهد زمین شناسی، ژئوشیمیایی و کانی شناسی دال بر کانی سازی گرمایی دما بالا در این منطقه است.

Geochemistry and mineralogy of gold mineralization associated with Qushchi alkaline granite in Aghziarat area, Northern Urmia city

Imamalipour, Ali¹, Bigdeli, Adian^{2*} and Hajihoseinloo, mahsa²

1- Department of Mining Engineering, University of Urmia

2- MsC Student, University of Urmia

Abstract

Agh Ziarat region is situated in the northern of Urmia city and South East Salmas city. The most outcrops in this area are intrusive bodies which are related to Laramide orogenic phase which are named Qushchi granite. Geochemically, these intrusive bodies are classified as type A and have alkaline nature. Moreover, a potassic syenite body with probably Eocene age has cutted the granite body. Metamorphic rocks with various degrees of metamorphism are one of the lithological unites in this area. The intrusion of granite body into the metamorphic rock led to different metasomatism and alterations. Pyrite and melenievite are the main sulfide minerals in altered zone. Arsenopyrite, chalcopyrite, sphalerite and galena are found in low concentrations. Microprobe mineralogical study indicates that gold has concentrated in pyrite within strongly silicified rocks. The average of Au in 70 samples is 670ppb. The maximum amount is 1870ppb. Geological, geochemical and mineralogical evidences indicate on high temperature hydrothermal mineralization in the area.

مقدمه



ناحیه آق زیارت، واقع در شمال ارومیه و جنوب شرق شهرستان سلماس، از نظر تقسیمات کشوری بخشی از شهرستان سلماس را تشکیل می دهد (شکل ۱). از نظر موقعیت ساختاری این زون در بخش انتهایی شمال غربی زون سنندج-سیرجان قرار دارد. که بین محققین در مورد ادامه شمال غربی این زون اتفاق نظر وجود ندارد. برخی محققین بر این باورند که دگرگونه های موجود در ناحیه تکاب- سلماس در واقع بخشی از ایران مرکزی است (آقانبائی ۱۳۸۰). از نظر تقسیم بندی نبوی، این ناحیه در زون خوی- مهاباد واقع است. از نظر زمین شناسی ناحیه ای و متالوژنی، این ناحیه در پلاتفرم باختر دریاچه ارومیه قرار می گیرد (امامعلی پور، ۱۳۸۸).

مهمترین رخنمون های موجود در محدوده شامل توده های نفوذی مربوط به پلوتونیزم کرتاسه که توده های قوشچی نامیده می شوند می باشد. علاوه بر این سنگهای با ماهیت سینیت پتاسیک احتمالاً با سن ائوسن توده های مورد نظر را قطع می کنند. همچنین در حاشیه منطقه رخنمون هایی از سنگهای دگرگونی با درجه دگرگونی متنوع دیده می شوند. نفوذی توده گرانیته با متاسوماتیسم و دگرسانی در سنگهای درونگیر همراه است. کانی سازی در این منطقه شامل توده های سیلیسی- پیریتی کوچک و بزرگی می باشد که با ابعاد مختلف در سطح زمین رخنمون دارند. این توده ها بیشتر به صورت توده ای و عدسی شکل بوده و در میان سنگ میزبان آمفیبولیتی، سیستی و گرانیته دیده میشوند.

در این پژوهش، تعیین ژئوشیمی و کانی شناسی رخداد طلا در منطقه آق زیارت با استفاده از داده های لیتوژئوشیمیایی، نتایج مطالعات میکروسکوپ الکترونی، الکترون میکروپروپ و مقاطع صیقلی مورد بررسی قرار می گیرد.

روش مطالعه

در پژوهش حاضر در گام نخست ضمن انجام بررسی های صحرایی، نقشه زمین شناسی محدوده آق زیارت در مقیاس ۱:۱۰۰۰ توسط شرکت کاوش کانی مهاجر تهیه شد. تعداد ۷۰ نمونه لیتوژئوشیمیایی به صورت غیر سیستماتیک از منطقه دگرسانی و ترانسه های اکتشافی برداشته شد. نمونه برداری به روش لپری (Chip sampling) انجام گرفته است. نمونه ها با روش جذب اتمی و کوره گرافیتی در آزمایشگاه انستیتوی زمین شناسی آکادمی علوم کشور آذربایجان مورد آنالیز قرار گرفته است. مطالعات میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) نیز بر روی ۶ نمونه و الکترون مایکروپروپ (EPMA) بر روی ۳ نمونه با دستگاه SX100 انجام گرفته است. جهت پردازش داده های لیتوژئوشیمیایی از نرم افزار SPSS استفاده شده است.

بحث و نتیجه گیری

توده گرانیته قوشچی سرشتهی آلکان دارد. این گرانیته از نوع گرانیته های تیپ A بوده و از نظر پیدایش می تواند به یک زون کششی (ریفتی) درون صفحه ای و با یک زون کششی پس از برخورد وابسته باشد. این توده نفوذی به لحاظ بافتی و تا حدودی ترکیب سنگ شناسی در همه بخش های آن یکپارچه نیست. توده اصلی که بیش از ۹۰ درصد از حجم کل را شامل می شود، گرانیته درشت دانه و به رنگ صورتی است که در بیشتر جاها خردشدگی، دگرسانی و فرسایش شدیدی را بویژه در جنوب و باختر آبادی قره باغ متحمل شده است. این توده بافت دانه ای (گرانولار) دارد و بطور عمده از کانی های اورتوز، کوارتز و پلاژیوکلاز تشکیل شده است. این گرانیته به خاطر فراوانی کانی های اورتوز به رنگ صورتی دیده می شود. در برخی نقاط این گرانیته بافتی درشت دانه پیدا می کند و بافت های پگماتیته را نیز می توان در بعضی جاها شاهد بود. این توده توسط دایک هایی با ترکیب مافیک بریده شده است. ستبرای این دایکها کم بوده و بیشینه آن به پنج متر می رسد. گرانیته قوشچی در شمال خاور آبادی قره باغ بدرون توده نفوذی بازی با ترکیب



گابروبی نفوذ کرده است. در میان توده گابروبی آپوفیزهایی از گرانیت، دایکهای آپلیتی و رگه‌های سیلیسی که با توده نفوذی گرانیتی در پیوند هستند، یافت می‌شود. همچنین در شکستگی درون گابروها، دایکهایی با ترکیب ریولیتی جای گرفته‌اند. در شمال باختر آبادی قره باغ توده، به نسبت کوچکی درون توده اصلی و نیز سنگهای میکاشیستی جای گرفته که از نوع گرانیت بیوتیت دار است و در سطح هوازه به رنگ سفید خود می‌نمایند. گرانیت سفید رنگ از نظر بافتی ریزدانه تا پرفیری است و به نظر می‌رسد که از نظر چگونگی استقرار در زمان نفوذ در عمق کم تری نسبت به توده اصلی جایگرفته است (امامعلی‌پور و همکاران، ۱۳۷۰).

کانی سازی در این منطقه شامل توده های سیلیسی- پیریتی کوچک و بزرگی می‌باشد که با ابعاد مختلف در سطح زمین رخنمون دارند. این توده ها بیشتر به صورت مسیو و لنزی شکل بوده و در میان سنگ میزبان آمفیبولیتی، شیشستی و گرانیتی دیده می‌شوند. توده های سیلیسی- پیریتی این محدوده در سطح، خود را به صورت کائولن- اکسید آهن گوتینی- لیمونیتی - سیلیس نشان می‌دهند و در حقیقت آلتراسیونهای سطحی ذکر شده حاصل فرآیند سوپرژن پیریت‌های اکسید شده قدیمی تر می‌باشند. این توده ها ارتباط تنگاتنگی با تکتونیک و نحوه عملکرد گسل‌های منطقه داشته و توسط آنها کنترل میگردند. درزونهای سیلیسی - پیریتی که در دو محل حفاری شده (آتاداغی و روباه داغی) اشکال و ساختهای استوک ورک مانند مشاهده گردید که حاوی کانی سازی ماکروسکوپی مولیبدنیت بوده است. مطالعات مقطع صیقلی بر روی ۵ نمونه گرفته شده از این منطقه نشان میدهد پیریت و ملنیکویت (پیریت گل کلمی حرارت پائین) مهمترین کانیهای فلزی این منطقه هستند. ملنیکویت و پیریت حدود ۵ تا ۶۰٪ سنگ را تشکیل می‌دهند. لکه این کانی ها در تمام نمونه ها مشاهده می شوند. این کانیها به شکل دانه های اتومرف با ابعاد ۱۰ الی ۲۵۰ میکرون به طور پراکنده در سطح مقاطع مشاهده می شوند. فراوانی کالکوپیریت در نمونه ها بسیار کم (کمتر از ۱٪) است. فراوانی اسفالریت نیز کمتر از ۱٪ است. فراوانی گالن در حد چنددانه انگشت شمار می باشد و معمولاً همراه با سایر کانیهای ذکر شده و در مجموعه های پیریت - اسفالریت - کالکوپیریت حضور دارد. روند کانی سازی احتمالاً با تشکیل پیریت های اولیه شروع شده و بعد از آن اسفالریت - کالکوپیریت و گالن شکل گرفته است. ظاهراً ملنیکویت نیز در مرحله آخر تشکیل گردیده است (قدیرزاده و رواقی ۱۳۹۰). از این منطقه حدود ۷۰ نمونه سنگی برداشت شده است که میانگین عیار طلا در آن ۶۷۰ ppb و در چند نمونه میزان آن به ۱۸۷۰ ppb نیز می‌رسد. به عنوان مثال نتیجه آنالیز الکترون میکروپروپ بر روی یک نمونه (G7) از منطقه نشان دهنده محتویات سیلیسی و کانه‌های سیلیسی آن است و اهم کانی‌هایی که در آن پراکنده اند پیریت، عناصر کمیاب (Ir, La, Ce)، جیوه، نقره آزاد و کانی های حاوی سرب و روی (گالن و اسفالریت) و کانی های مس در سطح نمونه است که بررسی عیار طلا در این نمونه نشانگر وجود این عنصر بین ۵۰۰ ppm تا ۲۷۰۰ ppm در بخش سیلیسی است (شکل ۴، ۳، ۲). آنالیز ذرات پیریت پراکنده در نمونه سیلیسی میزان عنصر طلا را تا ۱۰۰۰ ppm نشان می‌دهد. همچنین نتایج مطالعات میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) که در چندین مورد انجام شده نشان می‌دهد که مثلاً در نمونه B90-2 طلا همراه جیوه، آرسنیک و عناصر کمیاب، در نمونه G20Ps طلا همراه سرب و مگنتیت و مقادیر کمتر آرسنیک و پلاتین، در نمونه G24Ps طلا همراه جیوه و پلاتین دیده شده است. همچنین در این پژوهش از نتایج روشهای آماری چند متغیره همانند آنالیز مولفه اصلی استفاده شده که مطابق نتایج آنالیز فاکتوری (جدول شماره ۱) ۳ فاکتور زیر در منطقه جدا شده است:

فاکتور اول: این فاکتور بیشتر تحت تأثیر عناصر As, Co, Ni می‌باشد.

فاکتور دوم: این فاکتور تحت تأثیر عناصر Cu, Zn می‌باشد.

فاکتور سوم: این فاکتور شامل Au, Pb, Mo می‌باشد.

با توجه به مطالعات انجام گرفته، طلا در این ناحیه معمولاً همراه پیریت و در بخش سیلیسی و کم‌تر به حالت آزاد دیده شده است. با توجه به همراهی مولیبدن در بیشتر موارد همراه طلا، وجود آرسنیک در فاز آرسنوپیریت و همچنین

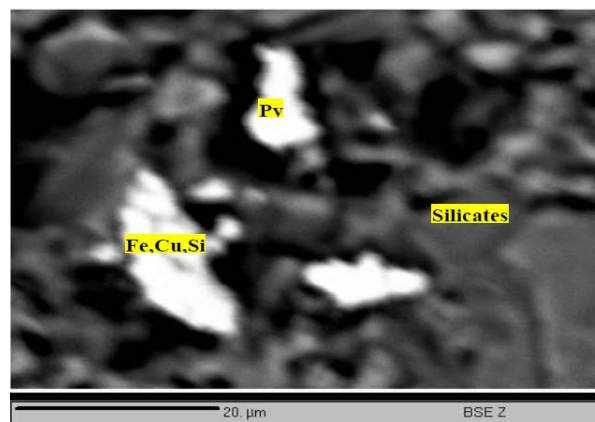
همبستگی عناصر As, Mo, Ni, Cu می توان این نتیجه را گرفت که کانی سازی در این منطقه از نوع گرمابی دما بالا است که ممکن است از گرانیت های منطقه منشا گرفته باشد.



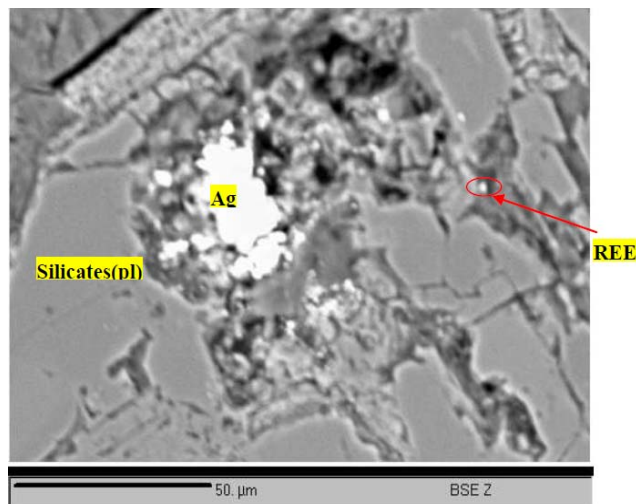
شکل ۱: نقشه دسترسی به محدوده مورد مطالعه

جدول ۱: نتایج آنالیز فاکتوری جهت مشخص کردن عناصر مربوط به هر یک از فاکتورها

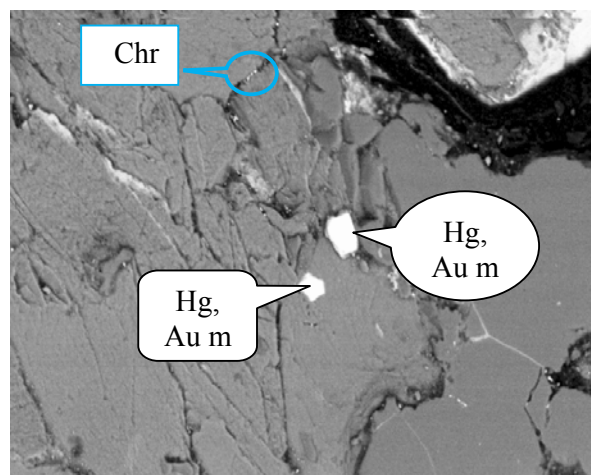
	Component		
	1	2	3
AU	.038	.507	.748
CO	.819	.012	.318
NI	.863	.204	-.044
CU	.298	.825	.082
AS	.886	.345	.096
PB	.420	-.105	.675
MO	.008	.041	.727
ZN	.091	.830	.052



شکل ۲: تصویر EMPA از نمونه (G7) حضور پیریت همراه سیلیس و کانیهای سیلیسی



شکل ۳: تصویر EMPA از نمونه (G7) حضور نقره، عناصر کیمیا و کانیهای سیلیکانه در نمونه



شکل ۴: تصویر SEM از نمونه (B90) حضور کرومیت و کانی حاوی جیوه و طلا در نمونه

منابع

- ۱- امامعلی پور، علی، ۱۳۸۳: بررسی ژئوشیمیایی توده‌های گرانیتوئیدی و ارائه مدل ژئودینامیکی جایگیری آنها در ناحیه شمال و جنوب شهرستان ارومیه، طرح تحقیقاتی داخلی دانشگاه ارومیه.
- ۲- قدیرزاده، ایوب، رواقی، احمد، ۱۳۹۰: گزارش عملیات اکتشافی لیتوژئوشیمیایی منطقه آق زیارت سلماس (مقیاس ۱:۱۰۰۰).
- ۳- حسنی پاک، علی اصغر، شرف الدین، محمد، ۱۳۸۴: تحلیل داده های اکتشافی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- زارع چاهوکی، محمد علی، ۱۳۸۹: روش های تحلیل چند متغیره در نرم افزار SPSS

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی

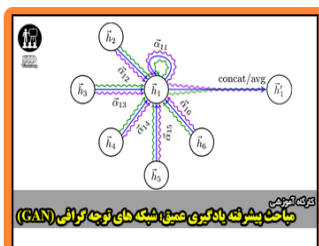


عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی