



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc.”

مهندسی معدن - اکتشاف

عنوان :

اکتشاف عناصر رادیواکتیو و پرتوزای ناریگان یزد، آنومالی ۱

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش:

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان مطالب
۱	چکیده
۲	مقدمه
۳	فصل اول: کلیات
۴	۱-۱) موقعیت جغرافیائی منطقه و راه های ارتباطی
۴	۱-۲) آب و هوای منطقه
۵	۱-۳) توپوگرافی و ژئومورفولوژی منطقه
۸	۱-۴) پیشینه پژوهش
۱۰	۱-۵) نرم افزارهای مورد استفاده
۱۱	۱-۶) اهداف تحقیق
۱۲	فصل دوم: ژئوشیمی و متالورژی اورانیوم
۱۳	۲-۱) مقدمه
۱۵	۲-۲) ژئوشیمی اورانیوم
۱۶	۲-۳) چرخه های متالورژی اورانیوم
۱۸	۲-۴) رده بندی کانسارهای اورانیوم
۱۹	۲-۴-۱) طبقه بندی دالکام در سال ۲۰۰۹
۴۲	۲-۴-۲) رده بندی اسکیروف
۴۳	۲-۴-۳) دیاگرام مثلثی

۴۴	فصل سوم: سنجش از دور
۴۵	۱-۳ مقدمه
۴۵	۲-۳ تاریخچه
۴۶	۳-۳ دور سنجی در اکتشاف معدن
۴۷	۱-۳-۳ لجستیک
۴۷	۲-۳-۳ نقشه برداری زمین شناسی منطقه ای - لیتولوژی و ساختمان (ساختار)
۴۷	۳-۳-۳ مناطق دگرسان
۴۸	۴-۳ ماهواره های سنجش از دور
۵۱	۵-۳ سیستم های سنجنده چند طیفی Aster و ETM
۵۱	۱-۵-۳ سیستم سنجنده چند طیفی Aster
۵۲	۱-۱-۵-۳ ابزارهای استر
۵۳	۶-۳ سیستم سنجنده چند طیفی ETM
۵۳	۱-۶-۳ نورمرئی / نزدیک مادون قرمز
۵۴	۷-۳ خطاهای داده های ماهواره ای
۵۵	۱-۷-۳ تصحیح هندسی
۵۶	۲-۷-۳ تصحیح رادیومتری
۵۷	۸-۳ استخراج اطلاعات از داده های ماهواره ای
۵۸	۱-۸-۳ روش نسبت بانندی
۵۸	۱-۱-۸-۳ استفاده از روش نسبت بانندی در تصاویر ماهواره ای سنجنده ETM

- ۶۰ ۳-۸-۱) استفاده از روش نسبت باندی در تصاویر ماهواره ای سنجنده ASTER
- ۶۰ ۳-۸-۲) ترکیب آنالیز اجزاء اصلی (PCA)
- ۶۱ ۳-۸-۲-۱) تحلیل استاندارد و انتخابی مؤلفه های اصلی
- ۶۲ ۳-۸-۲-۲) استفاده از روش ترکیب آنالیز اجزاء اصلی در تصاویر ماهواره ای سنجنده
ETM
- ۶۲ ۳-۸-۲-۳) استفاده از روش ترکیب آنالیز اجزاء اصلی در تصاویر ماهواره ای سنجنده
ASTER
- ۶۳ ۳-۸-۳) ترکیب رنگی کاذب (FCC)
- ۶۳ ۳-۸-۱) استفاده از روش ترکیب رنگی کاذب در تصاویر ماهواره ای سنجنده
ETM
- ۶۴ ۳-۸-۲) استفاده از روش ترکیب رنگی کاذب در تصاویر ماهواره ای سنجنده
ASTER
- ۶۵ ۳-۹) نتایج حاصل از پردازش تصاویر ماهواره ای منطقه نارینگان
- ۶۵ ۳-۹-۱) تفکیک سنگ شناسی منطقه نارینگان با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره ای
سنجنده های Aster و ETM
- ۶۹ ۳-۹-۲) ثبت دگرسانی های منطقه نارینگان با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره ای
سنجنده های Aster و ETM
- ۷۲ ۳-۱۰) نتیجه گیری
- ۷۳ **فصل چهارم: زمین شناسی**
- ۷۴ ۴-۱) مقدمه
- ۷۵ ۴-۲) جایگاه چینه شناسی منطقه
- ۸۲ ۴-۳) زمین شناسی منطقه

۸۲	۱-۳-۴) واحدهای مختلف سنگی سازند ساغند
۸۸	۲-۳-۴) سنگ های حاصل از عمکرد متاسوماتیت
۸۹	۳-۳-۴) سنگ های ولکانیک اسیدی متعلق به سری ریزو
۹۱	۴-۴) تکتونیک
۹۱	۱-۴-۴) بررسی های تکتونیکی اولیه
۹۲	۲-۴-۴) بررسی گسل های اصلی در منطقه
۹۵	۵-۴) بررسی متالوژنی ایران مرکزی
۹۷	۶-۴) اورانیوم زائی در ایران
۹۹	فصل پنجم: پتروگرافی
۱۰۰	۱-۵) مقدمه
۱۰۰	۲-۵) بررسی و مطالعات پتروگرافی و کانه شناسی مقاطع نازک و صیقلی
۱۰۰	۱-۲-۵) نمونه شماره 88-HM-0001
۱۰۴	۲-۲-۵) نمونه شماره 88-HM-0003
۱۰۷	۳-۲-۵) نمونه شماره 88-HM-0004
۱۱۰	۴-۲-۵) نمونه شماره 88-HM-0009
۱۱۴	۵-۲-۵) نمونه شماره 88-HM-0011
۱۱۹	۶-۲-۵) نمونه شماره 88-HM-0015
۱۲۲	۷-۲-۵) نمونه شماره 88-HM-0017
۱۲۴	۸-۲-۵) نمونه شماره 88-HM-0019

فصل ششم: ژئوفیزیک

۱-۶) مقدمه

۲-۶) روش مغناطیس سنجی

۱-۲-۶) پردازش داده های مغناطیس سنجی

۱-۱-۲-۶) اعمال تصحیحات سیستماتیک

۳-۶) روش های تفسیر داده های ژئومغناطیسی

۱-۳-۶) روش پیشرو

۲-۳-۶) روش معکوس

۳-۳-۶) گسترش داده ها و نمایش آنها

۴-۶) نقشه شدت کل میدان مغناطیسی

۱-۴-۶) تفسیر نقشه شدت کل میدان مغناطیسی

۵-۶) اعمال فیلتر و تفسیر داده های ژئومغناطیسی

۱-۵-۶) فیلتر برگردان به قطب

۱-۱-۵-۶) تفسیر نقشه برگردان به قطب

۲-۵-۶) فیلتر مشتق قائم

۱-۲-۵-۶) تفسیر نقشه های مشتق اول و دوم

۳-۵-۶) فیلتر ادامه فراسو

۱-۳-۵-۶) تفسیر نقشه های ادامه فراسو

۱۵۱	روش فیلترینگ داده ها با استفاده از میانگین متحرک (۴-۵-۶)
۱۵۶	تفسیر نقشه میانگین متحرک سه پارامتره (GM ₃) (۱-۴-۵-۶)
۱۵۶	تفسیر نقشه میانگین متحرک هفت پارامتره (GM ₇) (۲-۴-۵-۶)
۱۵۶	تفسیر نقشه تفاضل میانگین متحرک سه عضوی و هفت عضوی (GM ₃ -GM ₇) (۳-۴-۵-۶)
۱۵۶	فیلتر فریزر (۵-۵-۶)
۱۵۷	تفسیر نقشه ژئومغناطیسی با فیلتر فریزر (۱-۵-۵-۶)
۱۵۹	روش رادیومتری (۶-۶)
۱۵۹	راديواكتيو طبيعي (۱-۶-۶)
۱۶۱	کانی ها و سنگ های راديواكتيو (۲-۶-۶)
۱۶۳	کمیت ها و واحدهای رادیومتری (۳-۶-۶)
۱۶۳	خصوصیات طیف های پرتوگاما (۴-۶-۶)
۱۶۳	اندازه گیری تشعشع گاما (۵-۶-۶)
۱۶۶	حسگرهای راديواكتيوپه (۶-۶-۶)
۱۶۷	سنتیلومتر (۱-۶-۶-۶)
۱۶۸	ترسیم و تفسیر نقشه رادیومتری منطقه (۷-۶)
۱۷۰	نتیجه گیری (۸-۶)
۱۷۱	فصل هفتم: ژئوشیمی
۱۷۲	تاریخچه ژئوشیمی (۱-۷)
۱۷۳	اکتشاف ژئوشیمیایی محدوده آنومالی ۱، نارینگان (۲-۷)

۱۷۵	۳-۷) نمونه برداری
۱۷۷	۴-۷) آنالیز نمونه ها
۱۷۸	۵-۷) پردازش داده های ژئوشیمیایی
۱۷۸	۶-۷) پارامتر های آماری مرتبط با مطالعات ژئوشیمیایی
۱۷۸	۱-۶-۷) توابع توزیع احتمال
۱۷۸	۲-۶-۷) توزیع نرمال
۱۷۹	۳-۶-۷) توزیع لاگ نرمال
۱۷۹	۴-۶-۷) میانگین
۱۷۹	۵-۶-۷) پراش
۱۷۹	۶-۶-۷) انحراف معیار
۱۸۰	۷-۶-۷) چولگی
۱۸۰	۸-۶-۷) کشیدگی
۱۸۲	۷-۷) بررسی پارامتر ها و نمودار توزیع فراوانی داده های خام ژئوشیمی عنصر اورانیوم
۱۸۳	۸-۷) بررسی پارامتر ها و نمودار توزیع فراوانی داده های خام ژئوشیمی عنصر توریم
۱۸۴	۹-۷) تعیین نمونه های خارج از ردیف و حذف آن از داده ها
۱۸۸	۱۰-۷) بررسی نمونه های احتمالی خارج از ردیف داده های محدود
۱۸۹	۱-۱۰-۷) معیار چاونا
۱۸۹	۲-۱۰-۷) روش دورفل
۱۹۱	۱۱-۷) تعیین داده های نرمال و نرمال سازی داده های خام غیر نرمال

۱۹۲	۱-۱۱-۷) روش های نرمال سازی
۱۹۲	۱-۱-۱۱-۷) تبدیل لگاریتمی
۱۹۴	۲-۱-۱۱-۷) تبدیل لگاریتمی سه پارامتره
۱۹۵	۱۲-۷) برآورد مقدار زمينه، حد آستانه ای و آنومالی
۱۹۹	۱۳-۷) جداسازی آنومالی براساس حاصلضرب P.N
۲۰۰	۱۴-۷) رسم نقشه های ژئوشیمیایی عناصر
۲۰۲	۱-۱۴-۷) نقشه ژئوشیمیایی عنصر اورانیوم
۲۰۲	۲-۱۴-۷) نقشه ژئوشیمیایی عنصر توریم
۲۰۵	۱۵-۷) ضرائب همبستگی
۲۰۶	۱-۱۵-۷) ضریب همبستگی پیرسون
۲۰۶	۲-۱۵-۷) ضریب همبستگی اسپیرمن
۲۱۱	۱۶-۷) تجزیه وتحلیل خوشه ای
۲۱۱	۱-۱۶-۷) تفسیر نمودار خوشه ای عناصر اصلی
۲۱۴	۲-۱۶-۷) تفسیر نمودار خوشه ای عناصر فرعی
۲۱۶	۳-۱۶-۷) تفسیر نمودارهای خوشه ای کلیه عناصر بدست آمده از آنالیز نمونه ها
۲۱۹	۱۷-۷) نتیجه گیری
۲۲۰	فصل هشتم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۲۲۱	۱-۸) نتیجه گیری
۲۲۲	۲-۸) پیشنهادات

۲۲۴	فهرست منابع
۲۲۵	منابع فارسی
۲۲۹	منابع انگلیسی
۲۳۱	سایت های اطلاع رسانی
۲۳۲	چکیده انگلیسی

فهرست جدول ها

شماره صفحه	عنوان
۱۴	جدول ۱-۲) ویژگی های اورانیوم
۱۵	جدول ۲-۲) کانی های فرعی اورانیوم و مقدار اورانیوم موجود در آن ها
۱۶	جدول ۳-۲) کمپلکس های آبدار اورانیوم
۲۰	جدول ۴-۲) کانسارهای اورانیوم منسوب به دگرشیبی ها
۲۱	جدول ۵-۲) کانسارهای اورانیوم اپی متامرفیک در دگرشیبی های فرعی فانروزوئیک
۲۳	جدول ۶-۲) کانسارهای اورانیوم ماسه سنگی
۲۴	جدول ۷-۲) کانسارهای اورانیوم مرتبط با گرانیته ها
۲۶	جدول ۸-۲) کانسارهای اورانیوم آتشفشانی
۲۷	جدول ۹-۲) کانسارهای اورانیوم متاسوماتیت
۲۹	جدول ۱۰-۲) کانسارهای اورانیوم رسوبی- رسوبی دگرگونی، تفریق نشده
۲۹	جدول ۱۱-۲) کانسارهای اورانیوم پایپ های برشی فروریخته
۳۰	جدول ۱۲-۲) کانسارهای چند فلزی کمپلکس اورانیوم- هماتیت- برش
۳۲	جدول ۱۳-۲) کانسارهای اورانیوم کواتز قلوه ای - کنگلومرا پروتروزوئیک
۳۳	جدول ۱۴-۲) کانسارهای اورانیوم سطحی
۳۵	جدول ۱۵-۲) کانسارهای اورانیوم نفوذی
۳۶	جدول ۱۶-۲) کانسارهای استوک ورک مرتبط با شیل های کربن دار اورانیومی
۳۶	جدول ۱۷-۲) کانسارها یبیتومنوس اورانیومی- سنگ آهک کاتاکلاستی

- ۳۷ جدول ۲-۱۸) کانسارهای لوتایت (دریاچه ای) کربن دار اورانیومی
- ۳۸ جدول ۲-۱۹) کانسارهای آلی فسفات اورانیوم دار
- ۳۹ جدول ۲-۲۰) کانسارهای فسفریتی معدنی - شیمیایی اورانیوم دار
- ۴۰ جدول ۲-۲۱) کانسارهای زغالسنگ / لیگنایت اورانیوم دار
- ۴۰ جدول ۲-۲۲) کانسارهای چینه ای شیل سیاه اورانیوم دار
- ۴۱ جدول ۲-۲۳) کانسارهای دگرگونی و دگرگونی مجاورتی
- جدول ۳-۱) مشخصات تعدادی از سکوها و سنجیده های معروف در شناسایی منابع
زمینی
- ۵۰
- ۵۳ جدول ۳-۲) مشخصات باند های مختلف تصاویر سنجنده استر
- ۵۴ جدول ۳-۳) مشخصات باندهای مختلف تصاویر سنجنده ETM
- ۶۰ جدول ۳-۴) نسبت های باندی سنجنده استر برای برخی کانی ها
- ۷۷ جدول ۴-۱) واحد های سنگی و خاستگاه زمین شناسی پرکامبرین در ایران مرکزی
- ۱۰۴ جدول ۵-۱) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه شماره 88-HM-0001
- ۱۰۶ جدول ۵-۲) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه شماره 88-HM-0003
- ۱۰۹ جدول ۵-۳) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه شماره 88-HM-0004
- ۱۱۴ جدول ۵-۴) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه شماره 88-HM-0009
- ۱۱۹ جدول ۵-۵) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه شماره 88-HM-0011
- ۱۲۲ جدول ۵-۶) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه شماره 88-HM-0015
- ۱۲۴ جدول ۵-۷) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه شماره 88-HM-0017
- ۱۲۶ جدول ۵-۸) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه شماره 88-HM-0019

- جدول ۵-۹) نتایج آنالیز شیمیایی نمونه شماره 88-HM-0022 ۱۲۹
- جدول ۶-۱) مقادیر زاویه میل و انحراف معیار مغناطیسی در آنومالی یک نارینگان ۱۳۹
- جدول ۶-۲) نتایج محاسبه میانگین متحرک در تعدادی از مقادیر اندازه گیری شده ۱۵۲
- جدول ۶-۳) واپاشی رادیواکتیویته طبیعی ^{238}U , ^{232}Th , ^{40}K ۱۶۱
- جدول ۶-۴) مواد رادیواکتیو موجود در کانی ها و سنگ ها ۱۶۲
- جدول ۶-۵) رادیواکتیویته زمینه در سنگ ها ۱۶۲
- جدول ۷-۱) وزن مقدار نمونه لازم در بافت های مختلف سنگ ۱۷۷
- جدول ۷-۲) نتایج محاسبات آماری داده های ژئوشیمیایی خام محدوده اکتشافی ۱۸۱
- جدول ۷-۳) پارامتر های آماری و نتایج حاصل از آن برای عنصر اورانیوم برمبنای داده های ژئوشیمی خام محدوده اکتشافی ۱۸۲
- جدول ۷-۴) پارامتر های آماری و نتایج حاصل از آن برای عنصر توریوم برمبنای داده های ژئوشیمی خام محدوده اکتشافی ۱۸۳
- جدول ۷-۵) تعدادی از نمونه های خارج از ردیف تعیین شده به وسیله روش دورفل ۱۹۰
- جدول ۷-۶) پارامتر های آماری و مقادیر زمینه، حد آستانه ای، ناهنجاری های ممکن، احتمالی و قطعی برای عنصر توریوم ۱۹۷
- جدول ۷-۷) مقادیر و نوع آنومالی توریوم ۱۹۸
- جدول ۷-۸) پارامتر های آماری و مقادیر زمینه، حد آستانه ای، ناهنجاری های ممکن، احتمالی و قطعی برای عنصر اورانیوم ۱۹۸
- جدول ۷-۹) مقادیر و نوع ناهنجاری های اورانیوم ۱۹۸
- جدول ۷-۱۰) تعیین درجه اهمیت ناهنجاری های بدست آمده با منطق P.N ۲۰۰

فهرست شکل‌ها

شماره صفحه	عنوان
۵	شکل ۱-۱) موقعیت و راه های ارتباطی منطقه
۶	شکل ۲-۱) نمای جنوبی منطقه ناریگان
۷	شکل ۳-۱) نمای شمالی منطقه ناریگان
۱۳	شکل ۱-۲) اورانیوم در گروه چهارم و دوره هفتم (اکتینیدها)
۱۴	شکل ۲-۲) اورانیوم و دخترهایش
۱۸	شکل ۳-۲) چرخه های متالورژی اورانیوم
۲۰	شکل ۴-۲) کانسارهای اورانیوم منسوب به دگرشیبی های پروتروزوئیک
۲۱	شکل ۵-۲) کانسارهای اورانیوم دگرگونی دیرزاد
۲۲	شکل ۶-۲) کانسارهای اورانیوم ماسه سنگی
۲۴	شکل ۷-۲) کانسارهای اورانیوم مرتبط با گرانیت ها
۲۵	شکل ۸-۲) کانسارهای اورانیوم آتشفشانی
۲۸	شکل ۹-۲) کانسار های اورانیوم متاسوماتیت
۲۸	شکل ۱۰-۲) کانسارهای اورانیوم رسوبی- رسوبی دگرگونی، تفریق نشده
۳۰	شکل ۱۱-۲) کانسارهای اورانیوم پایپ های برشی فروریخته
۳۱	شکل ۱۲-۲) کانسارهای چند فلزی کمپلکس اورانیوم- هماتیت- برش
۳۲	شکل ۱۳-۲) کانسارهای اورانیوم کوارتز قلوه ای- کنگلومرا پروتروزوئیک
۳۴	شکل ۱۴-۲) کانسارهای اورانیوم سطحی

- شکل ۲-۱۵) کانسارهای اورانیوم نفوذی
۳۴
- شکل ۲-۱۶) کانسارهای استوک ورک مرتبط با شیل های کربندار اورانیومی
۳۶
- شکل ۲-۱۷) کانسارهای بیتوموس اورانیومی - سنگ آهک کاتاکلاستی
۳۷
- شکل ۲-۱۸) کانسارهای لوتایت (دریاچه ای) کربن دار اورانیومی
۳۷
- شکل ۲-۱۹) کانسارهای آلی فسفات اورانیوم دار
۳۸
- شکل ۲-۲۰) کانسارهای فسفریتی معدنی - شیمیایی اورانیوم دار
۳۹
- شکل ۲-۲۱) کانسارهای زغالسنگ / لیگنایت اورانیوم دار
۳۹
- شکل ۲-۲۲) کانسارهای چینه ای شیل سیاه اورانیوم دار
۴۱
- شکل ۲-۲۳) کانسارهای دگرگونی و دگرگونی مجاورتی
۴۱
- شکل ۲-۲۴) طریقه ارتباط سیستم های کانی اورانیوم به فرایند های زمین
۴۲
- شکل ۲-۲۵) دیاگرام سه عضوی کانی سازی اورانیوم و سه عضو سیال پایانی
۴۳
- شکل ۳-۱) اولین ماهواره نیموس
۴۶
- شکل ۳-۲) برخی از سنجنده های عملیاتی در فضا باندهای موجی موجود
۵۱
- شکل ۳-۲) باندهای مختلف سنجنده های Aster, ETM و طول موج آن ها
۵۴
- شکل ۳-۳) محدوده های امواج الکترومغناطیس
۵۷
- شکل ۳-۴) نمودار طیف تابشی از کانی های هیدروکسیل و محدوده باندهای ۷ و ۵
سنجنده ETM
۵۹
- شکل ۳-۵) نمودار طیف بازتابش کانی های اکسید آهن و محدوده باند های ۳ و ۱
سنجنده ETM
۵۹
- شکل ۳-۶) نقشه زمین شناسی منطقه نارینگان با مقیاس ۱/۲۰۰۰۰
۶۶

- ۶۶ شکل ۳-۷) ترکیب رنگی کاذب سنجنده استر با ترکیب باندی RGB(۸۳۲)
- ۶۷ شکل ۳-۸) نسبت باندی ۵/۷ سنجنده ETM جهت آشکار کردن کانی های گروه هیدروکسیل
- ۶۸ شکل ۳-۹) کانی های اکسید آهنی در تصویر معکوس PC4 سنجنده ETM
- ۶۸ شکل ۳-۱۰) سنگ های آهنی منطقه ناریگان در تصویر سنجنده استر
- ۷۰ شکل ۳-۱۱) تصویر ترکیب باندی RGB (۴،۶،۸) مربوط به داده های استر
- ۷۰ شکل ۳-۱۲) تصویر ترکیب های باندی RGB (۲/۱ ، ۴/۹ ، ۳/۲) سنجنده استر
- ۷۱ شکل ۳-۱۳) ترکیب رنگی کاذب با نسبت های باندی RGB (۷/۵ ، ۴/۳ ، ۱) سنجنده ETM
- ۷۲ شکل ۳-۱۴) ترکیب رنگی کاذب سنجنده ETM با ترکیب رنگی کاذب (۴/۲ ، ۳/۱) ، RGB (۵/۷)
- ۷۹ شکل ۴-۱) ستون چینه شناسی سازند ساغند
- ۸۳ شکل ۴-۲) طبقات آهک
- ۸۴ شکل ۴-۳) سنگ های لوکومتاسوماتیزم آنومالی ۱
- ۸۵ شکل ۴-۴) طبقات توفی ما بین سنگ های لوکومتاسوماتیت
- ۸۵ شکل ۴-۵) واحد سنگی T2
- ۸۶ شکل ۴-۶) واحدهای سنگی T2, TM, T3, Leuco در آنومالی یک ناریگان
- ۸۷ شکل ۴-۷) واحد سنگی T3 و نمونه سنگی برداشت شده
- ۸۸ شکل ۴-۸) نمونه سنگی لوکومتاسوماتیسم در آنومالی ۱
- ۹۴ شکل ۴-۹) نمایی کلی از منطقه ناریگان

- ۱۰۱ شکل ۵-۱) نمونه شماره 88-HM-0001
- ۱۰۲ شکل ۵-۲) مقاطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0003
- ۱۰۳ شکل ۵-۳) کانی های تورمالین
- ۱۰۴ شکل ۵-۴) نمونه شماره 88-HM-0003
- ۱۰۵ شکل ۵-۵) مقطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0003
- ۱۰۶ شکل ۵-۶) سنگ کربناته با زاویه رخ های کاملاً مشخص
- ۱۰۷ شکل ۵-۷) نمونه شماره 88-HM-0004
- ۱۰۸ شکل ۵-۸) مقاطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0004
- ۱۰۹ شکل ۵-۹) یک بلور بزرگ کوارتز با زمینه کوارتز پورفیری
- ۱۱۰ شکل ۵-۱۰) نمونه شماره 88-HM-0009
- ۱۱۱ شکل ۵-۱۱) مقاطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0009
- ۱۱۱ شکل ۵-۱۲) مقاطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0009
- ۱۱۳ شکل ۵-۱۳) تصاویر مقاطع نازک نمونه شماره 88-HM-0009
- ۱۱۴ شکل ۵-۱۴) نمونه شماره 88-HM-0011
- ۱۱۶ شکل ۵-۱۵) مقاطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0011
- ۱۱۸ شکل ۵-۱۶) مقاطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0011
- ۱۱۹ شکل ۵-۱۷) نمونه شماره 88-HM-0015
- ۱۲۰ شکل ۵-۱۸) مقاطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0015
- ۱۲۱ شکل ۵-۱۹) نمای کلی از یک میکروگرانیت دارای اکسید آهن

- ۱۲۲ شکل ۵-۲۰) منطقه برداشت نمونه شماره 88-HM-0017
- ۱۲۳ شکل ۵-۲۱) مقطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0017
- ۱۲۵ شکل ۵-۲۲) کانی های اپیدوت
- ۱۲۷ شکل ۵-۲۳) مقاطع صیقلی نمونه شماره 88-HM-0022
- ۱۲۸ شکل ۵-۲۴) مقاطع نازک نمونه شماره 88-HM-0022
- ۱۳۱ شکل ۶-۱) موقعیت نقاط برداشت ژئومغناطیسی آنومالی یک نارینگان
- ۱۳۲ شکل ۶-۲) موقعیت نقاط برداشت رادیومتری آنومالی یک نارینگان
- ۱۳۴ شکل ۶-۳) ایستگاه مبناء ژئومغناطیسی
- ۱۳۵ شکل ۶-۴) زاویه میل و انحراف مغناطیسی
- ۱۳۷ شکل ۶-۵) سه دسته از روش های تفسیر میدان پتانسیل
- ۱۴۰ شکل ۶-۶) نمودار شدت کل میدان مغناطیسی و مؤلفه های آن
- ۱۵۱ شکل ۶-۷) برآیند اثر یک آنومالی ضعیف و گرادیان ناحیه ای قوی
- ۱۶۴ شکل ۶-۸) خطوط طیفی تشعشع پرتو گاما
- ۱۶۵ شکل ۶-۹) طیف پرتو گامای هوابرد نمونه
- ۱۶۵ شکل ۶-۱۰) دیاگرام نشان دهنده تفکیک انرژی یک طیف سنج پرتو گاما
- ۱۶۶ شکل ۶-۱۱) بلوک دیاگرام یک طیف سنج پرتو گاما
- ۱۶۸ شکل ۶-۱۲) برداشت رادیومتری با دستگاه سنتیلومتر
- ۱۷۴ شکل ۷-۱) مراحل انجام اکتشافات ژئوشیمیایی
- ۱۷۴ شکل ۷-۲) محدوده نمونه برداری ژئوشیمیایی آنومالی ۱

- ۱۷۵ شکل ۳-۷) نمودار توزیع های متقارن و چولگی مثبت و منفی
- ۱۸۲ شکل ۴-۷) هیستوگرام توزیع فراوانی داده های اورانیوم
- ۱۸۳ شکل ۵-۷) هیستوگرام توزیع فراوانی داده های تورיום
- ۱۸۵ شکل ۶-۷) نمودار میله ای عنصر اورانیوم
- ۱۸۶ شکل ۷-۷) نمودار میله ای عنصر تورיום
- ۱۸۷ شکل ۸-۷) نمودار جعبه ای عنصر اورانیوم
- ۱۸۷ شکل ۹-۷) نمودار جعبه ای عنصر تورיום
- ۱۸۸ شکل ۱۰-۷) تلفیق نقشه رادیومتری با نقشه ژئوشیمی عنصر اورانیوم
- ۱۹۰ شکل ۱۱-۷) حد آستانه ای مقادیر خارج از رده
- ۱۹۱ شکل ۱۲-۷) نمودار Q-Q عنصر اورانیوم
- ۱۹۲ شکل ۱۳-۷) نمودار Q-Q عنصر تورיום
- ۱۹۳ شکل ۱۴-۷) توزیع نزدیک به نرمال عنصر تورיום
- ۱۹۴ شکل ۱۵-۷) نمودار Q-Q عنصر تورיום پس از نرمال سازی
- ۱۹۵ شکل ۱۶-۷) هیستوگرام عنصر اورانیوم پس از نرمال سازی به روش لگاریتم گیری سه پارامتره
- ۲۰۸ شکل ۱۷-۷) ضریب همبستگی عناصر اصلی
- ۲۰۹ شکل ۱۸-۷) ضریب همبستگی عناصر فرعی و کمیاب
- ۲۱۰ شکل ۱۹-۷) ضریب همبستگی تمامی عناصر
- ۲۱۲ شکل ۲۰-۷) نمودار خوشه ای مربوط به عناصر اصلی
- ۲۱۳ شکل ۲۱-۷) نمودار خوشه ای مربوط به عناصر فرعی و عناصر کمیاب

۲۱۵

شکل ۷-۲۲) نمودار خوشه ای مربوط به تمامی عناصر

۲۲۳

شکل ۸-۱) تکنیک های اکتشافی مورد استفاده و نتایج بدست آمده از آنها

فهرست نقشه‌ها

شماره صفحه	عنوان
۷۶	نقشه ۴-۱) نقشه زمین شناسی منطقه
۹۰	نقشه ۴-۲) نقشه زمین شناسی آنومالی یک
۹۶	نقشه ۴-۳) نقشه متالوژنی و آلتراسیون ایران مرکزی
۱۳۸	نقشه ۶-۱) شدت کل میدان مغناطیسی
۱۴۱	نقشه ۶-۲) شدت کل میدان مغناطیسی با فیلتر برگردان به قطب
۱۴۳	نقشه ۶-۳) نقشه مغناطیس سنجی آنومالی یک ناریگان با فیلتر مشتق اول
۱۴۴	نقشه ۶-۴) نقشه مغناطیس سنجی آنومالی یک ناریگان با فیلتر مشتق دوم
۱۴۸	نقشه ۶-۵) نقشه مغناطیس سنجی با فیلتر ادامه فراسو- ۲۵ متر
۱۴۹	نقشه ۶-۶) نقشه مغناطیس سنجی با فیلتر ادامه فراسو- ۵۰ متر
۱۵۰	نقشه ۶-۷) نقشه مغناطیس سنجی با فیلتر ادامه فراسو- ۷۵ متر
۱۵۳	نقشه ۶-۸) نقشه مغناطیس سنجی با میانگین متحرک سه پارامتره
۱۵۴	نقشه ۶-۹) نقشه ژئومغناطیس آنومالی یک ناریگان با فیلتر میانگین متحرک هفت پارامتره
۱۵۵	نقشه ۶-۱۰) نقشه مغناطیس سنجی با فیلتر تفاضل میانگین متحرک های سه و هفت پارامتره
۱۵۸	نقشه ۶-۱۱) نقشه مغناطیس سنجی با فیلتر فریزر
۱۶۹	نقشه ۶-۱۲) نقشه رادیومتری آنومالی یک ناریگان
۲۰۳	نقشه ۷-۱) نقشه ژئوشیمیایی اورانیوم

- نقشه ۷-۲) نقشه ژئوشیمیایی تورنیوم
- ۲۰۴
- نقشه ۷-۳) نقشه ترکیب عناصر Ce, Mo, Co, Fe_2O_3
- ۲۱۷
- نقشه ۷-۴) نقشه ترکیبی عناصر Na_2O, Al_2O_3, SiO_2
- ۲۱۸

چکیده

بحران انرژی و محدود بودن ذخائر رو به اتمام نفت و اندیشه جایگزینی انرژی فسیلی توسط انرژی های دیگر به ویژه انرژی اتمی نظر دانشمندان و مکتشفین را به اهمیت فراوان عناصر رادیواکتیو در دهه های اخیر مشغول داشته است. به کارگیری فلزات رادیواکتیو مانند اورانیوم و توریوم در نیروگاه های اتمی گامی جدید در جهت تأمین نیازهای روز افزون بشر و روند تکاملی تکنولوژی در بهبود استاندارد های زندگی بشمار می آید. اکتشاف این فلزات رادیواکتیو و فلزات همراه آنها مستلزم بکارگیری روش های اکتشافی مختلف است. در همین راستا منطقه نارینگان که همراه با نواحی ساغند یزد و گچین بندرعباس جزء اولویت های اکتشافی سازمان انرژی اتمی ایران است، مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به شرایط کانی سازی پیچیده و تکتونیزه بودن منطقه، از تکنیک های مختلف اکتشافی جهت دست یابی به بهترین نتیجه استفاده شده است که به ترتیب عبارتند از: استفاده از روش سنجش از دور که شامل پردازش تصاویر ماهواره ای سنجنده های Aster, ETM جهت تفکیک واحد های لیتولوژیک و تعیین نواحی دارای آلتراسیون منطقه نارینگان است، که می تواند به عنوان راهنما و کلیدی جهت مراحل بعدی اکتشاف مورد توجه قرار گیرد. در ادامه، بررسی های زمین شناسی در محدوده بلوک ۱ نارینگان انجام شده است و در مرحله سوم برداشت نمونه از منطقه جهت تهیه مقاطع نازک و صیقلی و انجام مطالعات پتروگرافی صورت گرفته و با توجه به نتایج بدست آمده تصمیم به انجام عملیات ژئوفیزیکی با دو روش مغناطیس سنجی و رادیومتری گرفته شد که پس از برداشت، اعمال تصحیحات و در نهایت با اعمال فیلترهای مختلف نقشه های شدت مغناطیسی و شدت کل رادیواکتیویته ترسیم و تفسیر شده اند و در آخرین مرحله از روش ژئوشیمیایی جهت تعیین مقادیر زمینه، آنومالی های ممکن، احتمالی و آنومالی قطعی استفاده شده است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که در محدوده آنومالی یک شاهد دو منطقه با ناهنجاری قطعی هستیم که می تواند جهت مطالعات بعدی همچون انجام مطالعات ژئوشیمیایی با تراکم بیشتر شبکه برداشت و همچنین انجام عملیات حفاری و لاگینگ مورد توجه قرار گیرد.