

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جامعة إفريقيا العالمية
كلية الدراسات العليا
قسم الجيولوجيا

أطروحة:

مقدمة لنيل درجة الماجستير في الجيولوجيا تحت عنوان:

استخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في
تحديد خصائص وحدود نطاقات تمعدن الذهب في منطقة الشريك (ولاية
نهر النيل – السودان)

**Utilization of Remote Sensing and Geographic Information System
(GIS) in Delineation and Characterization of Gold Mineralization Zones
at El-Shereik Area (Blue Nile – Sudan)**

إشراف الدكتور:

محمد محمد أحمد أمّس

إعداد الطالب:

عزالدين آدم البشاري عبدالله

2017م

ملخص البحث

سلكت هذه الدراسة نهجاً إختبرت فيه فعالية وسائل ومعالجات معطيات الاستشعار عن بُعد في تمييز مواضع ونطاقات تمعدن الذهب من خلال إختيار مواقع إختبارية ذات خصائص ومواصفات جيولوجية متنوعة لتواجد المعدن من حيث الطبوغرافيا ونوع الجيولوجيا المحيطة وابعاد الهدف وحجمه ثم نوع ومقدار الغطاء ومقدار الرطوبة والبعد والقرب من النهر.

اعتمدت هذه المعالجات على اتخاذ الخطيات (Lineament) كعنصر أساسي للبحث بإعتبار أن معظم التمعدن الأولي يتموضع في شكل عروق حرمائية تتواجد خلال الشقوق والصدوع ونطاقات القص. وبما أن مصادر التمعدن الأولي عبارة عن محاليل حرمائية تم اتخاذ إختبار التحلل الحرمائي (Hydrothermal Alteration) كعنصر ثاني من عناصر البحث. وبما أن المعادن الاولية كذلك غالباً تتواجد في شكل كبريتيدات فإنها قد تتحلل الى هيئة أكاسيد حديد وصلصال (Clay)، فجرى اعتماد هذه التحاليل الاربعة وهي (Hydrothermal composite, Ferrous, Iron oxide, Clay mineral).

توصلت الدراسة الى أن وسائل (الخطيات، التحلل الحرمائي، أكاسيد الحديد) ذات فعالية عالية، بينما الوسائل الاخرى لم تكن ذات فعالية منها معالجة المعادن الطينية التي ترتبط بمحددات يجب أن توضع في الاعتبار، هذه المحددات لها علاقة بالطبوغرافيا فالسطح المكشوف معرض للاكسدة ليعطي اكسيد الحديد (Ferric) او (Ferrous) حيث دائماً يكون هيمايت ثم ثانياً الجوسان (Gossan) تكون واضحة. ثم بعد ذلك اهمية الحجم والدقة التمييزية لمرئية الاقمار الإصطناعية صغيرة مقارنة بحجم التمعدن فالبالتي لا يظهر اثناء المعالجات ، كذلك طبيعة الصخور المضيئة لأي نوع من الصخر له انعكاسات فوجود التمعدن في وسط هذه الصخور المختلفة قد يؤثر في امتصاص الاشعة الصادرة. ايضاً يختلف نوع التمعدن لو كان عرق مرو من بريشيا أو مشتت في الصخور القطرية.

ABSTRACT

شكر وعرفان

الشكر لله تعالى على نعمه وتوفيقه، ومنها إكمال هذا البحث. ثم الشكر للمربي الفاضل الدكتور / محمد محمد أحمد أمّلس الذي لم يأل جهداً في إرشادي وتوجيهي. والشكر لكل أساتذة كلية اطعان والنفط الذين قدموا لي بد المساعدة من قريب او بعيد. والشكر أجزله إلى مركز عبدالباري للتدريب الهندسي والدراسات التقنية وعلى رأسهم الأستاذة / فطومة عبد البارئ.

إهداء

أهدي هذا البحث المتواضع الى:

والدي ووالدي
.....

أخواني وأخواتي
.....

زوجتي وأبنائي
.....

آية قرآنية

قال تعالى:

(أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا
وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيْضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ (27) وَمِنَ
النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ
عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ (28))

سورة فاطر (الآية 27-28)

قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	
()	ملخص البحث	
()	ABSTRACT	
()	شكر وعرهان	
()	الإهداء	
()	آية قرآنية	
()	قائمة المحتويات	
()	قائمة الأشكال	
()	قائمة الجداول	
()	قائمة الصور	
()	قائمة الإختصارات	
الفصل الأول: الدراسات الأدبية		
(1)	مقدمة	1.1
(4)	الموقع وطريقة الوصول	2.1
(5)	جغرافية المنطقة	3.1
(5)	الطبوغرافيا	1.3.1
(6)	المناخ والغطاء النباتي	2.3.1
(6)	نظم التصريف	3.3.1
(8)	النشاط البشري	4.1
(9)	مشكلة البحث	5.1
(9)	أهمية البحث	6.1
(9)	أهداف البحث	7.1
(10)	الطرق والوسائل المتبعة في البحث	8.1
الفصل الثاني: الدراسات السابقة		
(11)	مقدمة	1.2

الفصل الثالث : الجيولوجيا الإقليمية والوضع التكتوني

(17)	..... مقدمة	1.3
(21)	..... جيولوجيا منطقة الدراسة	2.3
(22)	..... الصخور المتحولة	3.3
(22)	..... الجارنت النايسي	1.3.3
(23)	..... الناييس الجرانيتي	2.3.3
(23)	..... الكوارتز فلسبار شست	3.3.3
(24)	..... المايكا شست	4.3.3
(25)	..... الامفيبوليت	5.3.3
(25)	..... صخور الكريونات السلكاتية	6.3.3
(26)	..... الصخور النارية	4.3
(26)	..... سدود وقواطع البجماتيت	1.4.3
(27)	..... عروق المرو	2.4.3
(28)	..... قواطع الرايوليت البورفيرى	3.4.3
(29)	..... قواطع البازلت التراكييتي والدوليرايت	4.4.3
(29)	..... الهورنبلندايت	5.4.3
(30)	..... الرواسب السطحية أو الحديثة	5.3
(30)	..... رسوبيات ركام الحصى	1.5.3
(30)	..... رسوبيات الأنهر والوديان	2.5.3
(30)	..... الرواسب الريحية	3.5.3
(31)	..... التراكيب الجيولوجية	6.3
(31)	..... الطيات	1.6.3
(31)	..... الصدوع	2.6.3
(31)	..... الخطيات	3.6.3
(33)	..... تمعدن الذهب	7.3
(33)	..... طرق تكوين الرواسب المعدنية	1.7.3
(35)	..... وجود الذهب في الطبيعة	2.7.3

(37)	تمعدن الذهب في السودان	3.7.3
الفصل الرابع: الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية		
(40)	القسم الأول: تقنيات الاستشعار عن بُعد	1.4
(40)	نبذة تاريخية	1.1.4
(41)	تعريف الاستشعار عن بُعد	2.1.4
(43)	المفهوم العام لنظام الاستشعار عن بُعد	3.1.4
(44)	الطاقة الكهرومغناطيسية	4.1.4
(45)	الطيف الكهرومغناطيسي	5.1.4
(48)	تفاعل الطاقة الكهرومغناطيسية مع المعادن والصخور	6.1.4
(50)	الأقمار الاصطناعية	7.1.4
(51)	أقمار لاندسات الاصطناعية	8.1.4
(51)	الجيل الأول	1.8.1.4
(51)	الجيل الثاني	2.8.1.4
(53)	لاندسات – 7 (ETM+)	3.8.1.4
(53)	لاندسات – 8	4.8.1.4
(55)	معالجة الصور أو المرئيات الفضائية	9.1.4
(55)	المعالجة الأولية للمرئية	1.9.1.4
(56)	تحسين المرئية	2.9.1.4
(60)	دمج المرئية	3.9.1.4
(61)	تصنيف وتحليل المرئية	4.9.1.4
(63)	تطبيقات الإستشعار عن بُعد	10.1.4
(64)	القسم الثاني: نظم المعلومات الجغرافية	2.4
(64)	مفهوم نظم المعلومات الجغرافية	1.2.4
(64)	تعريفات نظم المعلومات الجغرافية	2.2.4
(65)	مكونات نظم المعلومات الجغرافية	3.2.4
(65)	مكاملة نظم المعلومات الجغرافية مع منظومة الاستشعار عن بُعد	4.2.4

الفصل الخامس: النتائج والمناقشة

(67)	..... مقدمة	1.5
(67)	..... القسم الأول	2.5
(69)	..... القسم الثاني	3.5
(69)	..... تمهيد	1.3.5
(70)	..... وصف العينات في الحقل	2.3.5
(82)	..... نتائج المعالجات المختلفة	3.3.5
(82)	..... طريقة (Haze Reduction)	1.3.3.5
(83)	..... طريقة تحسين التباين	2.3.3.5
(84)	..... طريقة تحسين الحواف	3.3.3.5
(84)	..... إنتاج المرئية الملونة	4.3.3.5
(87)	..... نسب النطاقات	5.3.3.5
(93)	..... تحليل احصائي	4.3.5

الفصل السادس: الخاتمة والتوصيات

(96)	..... الخاتمة	1.6
(96)	..... الاستنتاجات	2.6
(97)	..... التوصيات	3.6
(98)	..... المراجع	
(111)	..... الملحق (Appendix)	

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	الموضوع
(4)	شكل (1-1): خريطة طبوغرافية توضح موقع منطقة الدراسة
(5)	شكل (2-1): خريطة كنتورية توضح طبوغرافيا منطقة الدراسة
(8)	شكل (3-1): خريطة توضح نظم التصريف في منطقة الدراسة
(18)	شكل (1-3): خريطة توضح الوضع التكتوني وتراكيب حقبة ما قبل الكامبري....
(19)	شكل (2-3): خريطة توضح الجيولوجيا الإقليمية لمنطقة الدراسة
(32)	شكل (4-3): يوضح التراكيب الخطية في منطقة الدراسة
(38)	شكل (5-3): يوضح تواجد الذهب في السودان
(44)	شكل (1-4): يوضح منظومة الاستشعار عن بُعد
(45)	شكل (2-4): الموجة الكهرومغناطيسية
(46)	شكل (3-4): يوضح الطيف الكهرومغناطيسي
(47)	شكل (4-4): يوضح نطاقات الموجات الكهرومغناطيسية
(49)	شكل (5-4): يوضح تأثير عنصر الحديد على معامل الانعكاس لبعض المعادن التي يدخل في تركيبها
(53)	شكل (6-4): يوضح القمر الاصطناعي Landsat-7
(54)	شكل (7-4): يوضح القمر الاصطناعي Landsat-8
(56)	شكل (8-4): تصحيح التشوهات الهندسية باستخدام نقاط التحكم الارضية
(57)	شكل (9-4): تحسين التباين باستخدام مخطط توزيع التباين (Histogram)
(57)	شكل (10-4): تحسين الحواف وتأثيره على المرئية
(59)	شكل (11-4): تحليل المركبات الأساسية
(60)	شكل (12-4): دمج المرئيات المتجاورة لتكوين مرئية واحدة (Mosaic)
(61)	شكل (13-4): دمج الدقة التمييزية المكانية لمرئية القمر الاصطناعي إيكونس
(62)	شكل (14-4): يوضح التصنيف المراقب والتصنيف غير المراقب
(68)	شكل (1-5): يوضح عملية دمج النطاقات
(68)	شكل (2-5): يبين عملية استقطاع المرئية
(82)	شكل (4-5): يوضح معالجة الـ Haze Reduction (RGB=742)

- شكل (5-5): يوضح معالجة تحسين التباين (RGB=742) (83)
- شكل (6-5): يبين معالجة تركيبة الالوان الكاذبة (RGB=432) (84)
- شكل (7-5): يبين معالجة تركيبة الالوان الحقيقية (RGB=321) (85)
- شكل (8-5): يبين معالجة تركيبة الالوان الطبيعية (RGB=742) (86)
- شكل (9-5): يبين معالجة المعادن الطينية (87)
- شكل (10-5): يبين معالجة المعادن الحديدية (88)
- شكل (11-5): يبين معالجة أكاسيد الحديد (89)
- شكل (12-5): يبين معالجة مركب المعادن الحرمائية (90)
- شكل (13-5): يبين معالجة مركب المعادن (Minerals composite) (91)

قائمة الجداول

رقم الصفحة	الموضوع
(20)	جدول (1-3): يمثل التتابع الطبقي في المنطقة
(21)	جدول (2-3): يوضح التتابع الصخري في منطقة الدراسة
(47)	جدول (1-4): يوضح تفاعل نطاقات الطيف الكهرومغناطيسي مع الغلاف الجوي
(48)	جدول (2-4): يبين وحدات قياس الأطوال الموجية
(52)	جدول (3-4): يوضح نطاقات المستشعر MSS في أقمار لاندسات
(52)	جدول (4-4): يوضح نطاقات المستشعر TM في أقمار لاندسات
(54)	جدول (5-4): يوضح نطاقات المستشعرات الجديدة في قمر لاندسات-8
(92)	جدول (2-5): يوضح نتائج المعالجات على (Ground Truth area)
(92)	جدول (3-5): يوضح نتائج المعالجات على (Prospective area)

قائمة الصور

رقم الصفحة	الموضوع	
(6)	توضح بعض انواع الغطاء النباتي	صورة (1-1، 2-1):
(22)	توضح صخر الجارنت النائسي	صورة (1-3):
(24)	توضح الكوارتز فلسبار شست	صورة (2-3):
(24)	توضح صخر المايكا شست	صورة (3-3):
(25)	توضح صخر الامفيبوليت	صورة (4-3):
(26)	توضح صخر الرخام	صورة (5-3):
(28)	توضح عرق المرو	صورة (6-3):
(28)	توضح سد الرايوليت البورفييري	صورة (7-3):
(29)	توضح صخر الهورنبلندايت	صورة (8-3):
(70)	توضح موقع العينة GT1	صورة (1-5):
(71)	توضح موقع العينة GT2	صورة (2-5):
(72)	توضح موقع العينة GT3	صورة (3-5):
(73)	توضح موقع العينة GT4.1	صورة (4-5):
(74)	توضح موقع العينة GT4.2	صورة (5-5):
(76)	توضح موقع العينة GT6	صورة (6-5):
(77)	توضح موقع العينة GT7.1	صورة (7-5):
(78)	توضح موقع العينة GT7.2	صورة (8-5):
(79)	توضح موقع العينة GT8	صورة (9-5):
(80)	توضح موقع العينة GT9	صورة (10-5):

المصطلحات (Glossary)

المختصرات العلمية			المصطلح	المصطلح
المختصر	المختصر باللغة الانجليزية	المختصر باللغة العربية	باللغة الانجليزية	باللغة العربية
GIS <input type="checkbox"/>	Geographic Information System	نظم المعلومات الجغرافية	Gossan	جوسان
ERDAS <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Features	المظاهر
TM	Thematic Mapper	الماسح الموضوعي	Geospatial	الجيوحيثي
ETM+	Enhanced Thematic Mapper Plus	الراسم الموضوعي المحسن	Pan African	عموم افريقيا
PCA	Principal Components Analysis	تحليل المركبات الأساسية	Sills	سد أفقي
FCC	False Color Composite		Dykes	سد رأسي
PCI <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Superficial	
EAO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Strings	
CCRS <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Migmatization	ميجماتيتات
MSS	Multispectral Scanning	الماسح متعدد الموجات	Foliation	التورق
DN	Digital Number	قيمة رقمية	Parasitic folds	
RGB <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Lineament	
Pa <input type="checkbox"/>	Parameter <input type="checkbox"/>	معامل	Mineralization	
GT	Ground Truth area		Landsat	
P	Prospective area		Spectral Signature	البصمة الطيفية
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Band	نطاق
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Raw Data	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Mosaic	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Merge	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Raster	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Layer stack	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Subset	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Image	مرئية
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	