دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	مقدرة تقنيات الإستشعار عن بعد في البحث عن المياه الجوفية
المصدر:	المجلة العربية الدولية للمعلوماتية
الناشر:	اتحاد الجامعات العربية - جمعية كليات الحاسبات والمعلومات
المؤلف الرئيسي:	موسى، عبدالباقي مصطفى
المجلد/العدد:	مج 1, ع 2
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2012
الشهر:	يوليو
الصفحات:	53 - 60
رقم MD:	244890
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	science, HumanIndex, EduSearch
مواضيع:	الأقمار الإصطناعية، الإستشعار عن بعد، التقنية الحديثة، المياه الجوفية، الطيف الكهرومغناطيسي، الموجات الكهرومغناطيسي، الإستشعار الأرضي الجيوفيزيائي، الصور الجوية، الآبار الجوفية، الصور الرقمية، القشرة السطحية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/244890

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

مقدرة تقنيات الاستشعار عن بعد في البحث عن المياه الجوفية

عبدالباقي مصطفى موسى [1]

الملخص

إن الهدف الأساسي من هذا البحث هو التعريف بمقدرة تقنيات الاستشعار عن بعد لاستكشاف المياه الجوفية . لتحقيق هذا الهدف تم استخدام صور القمر الأمريكي لاند سات –7 تغطي منطقة الدراسة.

واستخدام برنامج معالج الصور الرقمية (Erdas Imagin) بغرض تحسين الصورة الجوية وتوقيع الإحداثيات الحقيقية للمنطقة وتصنيفها حسب طبيعة المنطقة ثم تحليل هذه الصورة بمقارنتها بالطرق الجيوفيزيائية المستخدمة في تحديد الآبار الجوفية.

أثبت هذا التحليل مقدرة تقنيات الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور الرقمية في تحديد مواقع المياه الجوفية اعتمادا علي دراسة وتصنيف القشرة السطحية المغطية للمنطقة مما يوفر أداة فعالة لاستكشاف المياه الجوفية.

الكلمات المفتاحية : الاستشعار عن بعد ، المياه الجوفية ، الطيف الكهرمغناطيسي ، الموجات الكهرومغناطيسية ، الأقمار الاصطناعية، الاستشعار الأرضي الجيوفيزيائي.

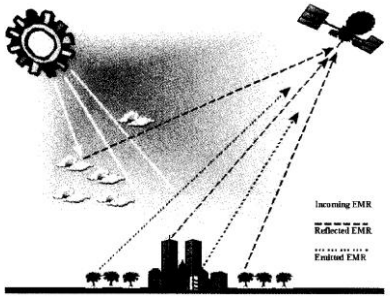
---

1. مقدمة

الاستشعار عن بعد هو ذلك العلم الذي يستخدم خواص الموجات الكهرومغناطيسيةWaves Electromagnetic المنعكسة أو المنبعثة من الأشياء الأرضية أو الجوية أو مياه البحار والمحيطات .

يقصد بالاستشعار عن بعد مجموع العمليات التي تسمح بالحصول على معلومات عن شيء ما على سطح الأرض دون أن يكون هنالك اتصال مباشر بينه وبين جهاز التقاط المعلومات ويعرف الاستشعار عن بعد أو التحسس النائي Remote Sensing بأنه علم وفن لدراسة وتحليل الأشياء واستنباط المعلومات عن بعد إنه التقنية التي تمكننا من دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية لمختلف ا لأجسام وتفاصيل الأشياء دون حاجة إلى لمسها أو الوصول إليها وإجراء القياسات عليها بشكل مباشر ومن هذا التعريف نستنتج أن مهمة تفسير الصور الجوية والفضائية تعتبر من المهام الحيوية لتقنية الاستشعار عن بعد، كما أن السمع والبصر والشم تعتبر جميعاً شكلاً من أشكال الاستشعار عن بعد.

2. علمية عمل الاستشعار عن بعد:



الشكل رقم (1) يبين علمية عمل الاستشعار عن بعد

إن الشمس هي المصدر الأساسي والطبيعي للطاقة الكهرومغناطيسية ومختلف أشكال الطاقة الاصطناعية تشع طاقة كهرومغناطيسية بأطوال موجات متفاوتة ، وهنا نذكر أن الضوء الذي يمكن لعين الإنسان أذ تتحسسه وبالتالي تميز الأشياء وتحدد هويتها من خلاله وفي حدود طاقتها ومجالها كما ذكرنا آنفاً هو نوع خاص من إشعاعات الطاقة الكهرومغناطيسية المرئية منها وغير المرئية تصدر على شكل موجات بأطوال متباينة ولكن بسرعة ثابتة هي سرعة الضوء وفق مسارات على شكل منحنيات جيبية . إن تفاعل الطاقة الكهرومغناطيسية مع الأجسام هو الذي يحدد إمكانية مشاهدة أو تحسس الأجسام ، فالطاقة لا تتفاعل مع نفسها بل في الحقيقة تسقط من مصادرها علي الأشياء القريبة منها والبعيدة وحيثما أمكنها النفاذ والوصول فتتفاعل معها، ونحن من خلال أعيننا ومن خلال الصور الجوية والفضائية والأجهزة والنظم الالكترونية والبصرية الخاصة نتحسس آثار هذه التفاعلات ونكشف عن هوية هذه الأشياء سواء أكانت هذه الاشياء (مزروعات ، أبنيةً ، مياهاً ، طرقاً، عربا ت ، مشا ريع ..) أو غيرها.

3. أشكال تفاعل الطاقة الكهرومغناطيسية:

1- **انعكاس Reflection** : وهو انعكاس جزئي أو كلي من الطاقة الساقطة علي جسم ما، تنعكس عن هذا الجسم عائدة الى مصدرها دون أن تتغير عن طبيعتها.

([1])جامعة أم درمان ، الخرطوم ، جمهورية السودان

2- **انتقال Transmission :**وهو أن تمر الطاقة الساقطة على الجسم دون تغيير طبيعتها لتنتشر من جديد في وسط آخر.

3- **امتصاص Absorption** : هنا تتحول الاشعاعات الكهرومغناطيسية إلى شكل آخر من أشكال الطاقة كالحرارة .

4- **انبعاث Emission** : هنا تجري إعادة إ صدار جزء من الطاقة الكهرومغناطيسية الممتصة داخل الجسم إما بنفس أطوال الموجات الأصلية للطاقة الساقطة على الجسم والمتفاعلة أو بأطوال موجات مختلفة.

5- **تبعثر أو تبدد** : يجري انحراف في مسار الطاقة الساقطة على جسم ما وتتبدد أو تمتص ضمن الجسم نفسه. وعلي حسب هذه الأشكال للطاقة ونوع الأجسام الساقطة عليها فإنه بذلك تتبين الرؤية للأشياء، فالأجزاء الساقطة من الطاقة الكهرومغناطيسية الساقطة من الشمس يجري تبديدها أو امتصاصها (تحويلها إلى حرارة أو أشكال أخرى من الطاقة) في الجو بفعل تفاعلات معقدة بين أجزاء هذه الطاقة وبين جسيمات أو دقائق منتشرة في الجو تتراوح بين الغازات (Gas) والجزيئات (Molecules) والدخان (الهباء ا لجوي (Aerosolsو البخار (Vapor) و القطيرات المائية (droplets water) ومن بعض النتائج الهامة لهذه التفاعلات منع اختراق الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet الضارة والأنواع الأخرى من الطاقة ذات الموجات القصيرة للغلاف الجوي أتموسفيرا يعتمد مدى انتقال الأنواع المختلفة من الطاقة الكهرومغناطيسية عبر الغلاف الجوي على طول موجات هذه الأنواع وعلى طبيعة وخصائص المواد العالقة في الجو والتي يجرِي التفاعل معها قبل وصولها إلى الأرض بالإضافة إلى عمق طبقات الغلاف الجوي التي ستعبرها هذه الطاقة.

يتناسب مقدار التشتتScatter من نوع من أنواع الإشعاعات الكهرومغناطيسية معكوس القوة الرابعة لطول الموجة.

جميع المواد وهي في درجة حرارة فوق الصفر المطلق (273°) تصدر إشعاعات كهرومغناطيسية تتناسب كثافتها وسلوكها الطيفي مع درجة حرارة سطوحها.

يتميز الجسم الأسودbody Black بامتصاصه وإطلاقه لجميع الطاقة الساقطة عليه وهو بالتالي يعتبر مشعاً مثالياً حيث لا تزداد حرارته ولا تنقص.

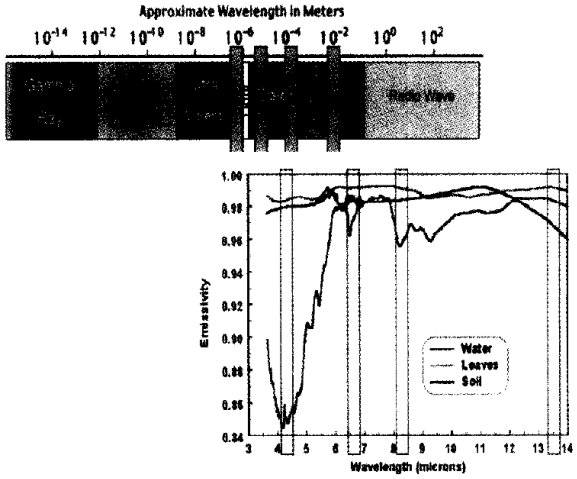
4. الهوية أو البصمة الطيفية Spectral Signature

تتفاعل الأجسام والأشياء المختلفة مع الإشعاعات الكهرومغناطيسية بشكل مختلف ، إن هذا الاختلاف في ناتج التفاعل هو بسبب عاملين رئيسين أحدهما اختلاف أطوال موجات الإشعاعات الكهرومغناطيسية الساقطة على الأشياء والثاني اختلاف الخصائص أو التركيب الذري والبلوري للأجسام نفسها.

إن مقدار الإشعاعات الكهرومغناطيسيةَ بأطوال موجاتها المختلفة التي تنعكس عن جسم ما (نتيجة تفاعله مع الطاقة) ويلتقطها جهاز إحساس عن بعد يحدد الهوية أو البصمة الطيفية لهذا الجسم.

5. مجال الطيف الكهرومغناطيسي

إن الجزء من الطاقة الكهرومغناطيسية التي تتراوح أطوال موجاتها من (0.4 um) إلى (0.7 um) هو الذي يمكن أن تتحسسه عين الإنسان وبالتالي تتميز بألوانها والشكل التالي يبين مجال الطيف الكهرومغناطيسي.



الشكل رقم (2) مجال الطيف الكهرومغناطيسي

تعتبر الألوان السبعة الأساسية المكونة للضوء الأبيض واقعة ضمن المجال (0.4 um) إلى (0.7 um) من الطاقة الكهرومغناطيسية إن معظم أنواع الصور الجوية المستخدمة في شئون الاستشعار عن بعد هي نتاج تحميض أفلام حساسة للجزء من الطاقة الكهرومغناطيسية الواقعة ضمن أو حول المجالي المرئي أي تقريباً من (0.2 um إلي 3.0 um) . وهنالك بالطبع أنظمة حديثة ومتطورة للاستشعار عن بعد تستطيع أن تتحسس مجالاً أوسع من الاشعاعات الكهرومغناطيسية وبالتالي تمكن من استنباط معلومات أدق وأوفر وأشمل حول الكثير من المعالم والتفاصيل والظواهر الطبيعية المختلفة.

6. أهمية الاستشعار عن بعد

شهدت سنوات الحرب العالمية ا لأولى (1914- 1918) استخدامات مكثفة لتقنية الاستشعار عن بعد من خلال التقاط الصور الجوية ومع انتهاء هذه الحرب بدأت استخدامات الاستشعار عن بعد للغايات المدنية (مواصلات – زراعة– جيولوجيا – هيدرولوجيا . . . الخ)؟ وتطورت بشكل ملحوظ إبان الحرب العالمية الثانية (939 1 -1945) حيث تم اختراع وتطوير العديد من الأجهزة التي تساعد على تحليل وتفسير الصور الجوية لغايات أغلبها عسكرية . و بعد الحرب العالمية الثانية في عقدي الخمسينيات والستينيات عادت التطبيقات المدنية لتأخذ حجماً أكبر فظهرت في الأسواق عشرات الأجهزة ومئات الأدوات المساعدة في شئون التقاط الصور وتسجيل

المعلومات ومعالجتها وتصنيفها وتحليلها وإخراجها وخزنها. ومنذ بداية السبعينيات أضحت صور الأقمار الصناعية المصدر الأساسي للمعلومات في ميادين الشئون العسكرية والزراعية والتنمية الاقتصادية وإدارة واستكشاف وتحديد واستثمار الموارد الطبيعية وفي الدراسات المتعلقة بتلوث الغلاف الجوي ومراقبة ودراسة الكواكب والأجرام الأخرى ، ولعل أهم ما يميز صور أم الأقمار الصناعية أو المعلومات المتعلقة بها السرعة الهائلة في الحصول عليها والتغطية الشاسعة سواء كان ذلك أفقياً (مساحات شاسعة من الكرة الأرضية تظهر على صورة واحدة) أو رأسياً (طبقات الغلاف الأرضي المختلفة تظهر على صورة واحدة ويمكن دراستها وتحليلها في آن واحد) واستمرارية الحصول على صور للمنطقة نفسها على فترات زمنية متجددة ولا يخفى على الباحثين المخططين والمهندسين أهمية السرعة والشمولية في الحصول على المعلومات والاستفادة منها ففي نطاق يمكن القول بأن عمل خرائط بمقياس متوسط لأرض متوسطة في كثافة التفاصيل باستخدام صور الأقمار الصناعية الحديثة يستلزم من الوقت ما يعادل تقريباً 1 % من الوقت الذي يستغرقه العمل نفسه باستخدام أساليب المساحة الأرضية المباشرة وما يعادل 10 % من الوقت اللازم باستخدام أساليب المساحة الجوية وفي نطاق الشمولية فقد مكنت صور الأقمار الصناعية من سهولة الاتصال بين أجزاء الكرة الأرضية وبالتالي تحقيق التكامل في المعلومات والمزيد من الدقة في التحليل خصوصاً ما يتعلق منها بالنواحي الجيولوجية والهيدرولوجية والعسكرية.

7. أقسام الاستشعار عن بعد

إن الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية (مياه– أراض – معادن – بترول و غيرها) يتطلب معرفة علم حديث وهو علم الاستشعار عن بعد الذي يمكننا من الحصول على معلومات مستمرة عن الأشياء المدروسة دون أن يتوافر اتصال مباشر بين أجهزة الإحساس وهذه الأشياء وبناء على هذا التعريف فإن الاستشعار عن بعد يشملَ:

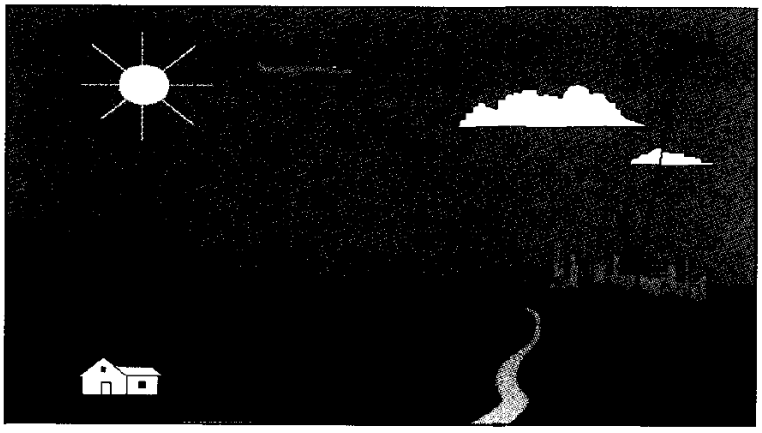
أ– أسلوب الصور الجوية وهو ما يعرف بالتصوير الجوي .

ب– أسلوب الأقمار الصناعية وهو ما يسمى بالاستشعار الفضائي.

ت– ويمكن أن يمتد ليشمل الموجات الكهرومغناطيسية التي يستخدمها علماء الجيوفيزياء في دراستهم للمياه الجوفية ومن الجائز أن يعطينا هذا التعريف الحق في اعتبار ما يستخدمه الأطباء من أشعة وموجات في اكتشاف الأمراض هو أحد أساليب الاستشعار عن بعد، هذا ومع تطور الكمبيوتر والأقمار الصناعية لم يعد في استطاعة أي منا معرفة إلى أين سوف يمتد الاستشعار عن بعد في المستقبل القريب أو البعيد (د. عبد رب النبي محمد عبد الهادي ،1992) .

7.1 الاستشعار الجوي

الأمر السائد في تقنية الاستشعار عن بعد هو الاستناد الى آثار تفاعل الصور الجوية الفضائية وهي في الأصل تفاعل ناتج عن تفاعل جزء من طاقة كهرومغناطيسية مع الأشياء المصورة وانعكاس هذا الجزء من الطاقة الكهرومغناطيسية علي الأشياء المراد تحديد هويتها أو استنباط المعلومات حولها (د .عبد رب النبي محمد عبدالهادي ،1992) .

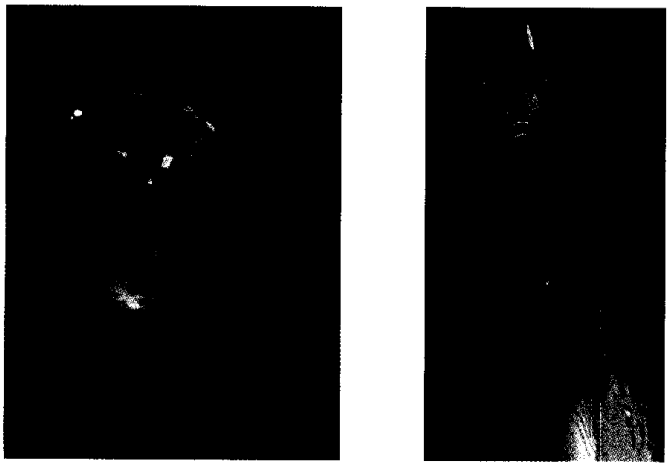


الشكل رقم (3) الاستشعار الجوي

الشكل (3) يبين إلتقاط الصور الجوية بواسطة الطائرات المزودة بكاميرات تصوير وكثيرا ما تستخدمه القوات العسكرية في الاستكشافات والاستطلاعات وقوات الأمن والمخابرات وكذلك الشركات الزراعية في رش المبيدات والمتابعة للحقول الزراعية.

7.2 الاستشعار الفضائي

الاستشعار الفضائي هو ذلك العلم الذي يبين بيانات الأقمار الصناعية التي توجد في الفضاء وهي تسري في مسارات إهليليجيه حول الأرض وتعمل علي كشف ما تحويه الأرض من مواد من خلال سريان هذه الأقمار حول مساراتها.



الشكل رقم (4) الاستشعار الفضائي.

بيانات الأقمار الصناعية عبارة عن انبعاث طيفي يعكس هوية الأشياء المنعكسة وهي أنواع نذكر منها:

1.2.7. بيانات القمر الاصطناعي الفرنسي

يغطي كل منظر صورة رأسية مساحة أرضية مقدارها 60 x 60 كلم أما المناظر المائلة وأقصى درجة ميل هي 27° فتغطي كل منها مساحة قدرها 60x 80كلم ، الا أن هذا النوع غير شائع الاستعمال .

2.2.7. بيانات الأقمار الأمريكية (لاند سات):

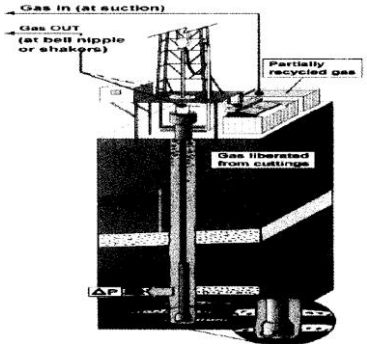
قد بدأت بجيلين من اللاند سات ، الجيل الأول يغطي بيانات MMS (Scanning Spectral Multi) والجيل الثاني يغطي بيانات Mapper) TM (Thematicولكل نوع من هذه الأنواع بناؤه الخاص الذي يختلف عن الآخر وفي الوقت نفسه يختلف عن بناء بيانات القمر الفرنسي حيث يمثل منظر MMS 185 كلم x 178 كلم وهي تتكون من 3240 عموداً و 2256 صفاً وأما صور TM فكلٍ منها يمثل مساحة 180 x 180 كلم ويتكون من 6456 صفاً و 6456 عموداً .

النقطة الأساسية لكل منهما تمثل مساحة أرضية مقدارها 30 x 30 متراً قبل التصحيح الهندسي للبيانات ويرمز لها بالرمز AT وبعد هذا التصحيح تنقص المساحة إلى 28.5 x 28.5 متر.

وللحصول على بيانات منطقة ما يتطلب الأمر معرفة النظام العالمي لمرجع الصور((Universal system reference الخاص بتحديد مواقع الصور داخل الكاتلوج ويتكون هذا النظام من رقمين الأول يدل على المسارPath والرقم الثاني يشير إلى موضع الصورة ، ويلاحظ أن عدد المسارات يختلف من لاندسات إلى آخر فعلى سبيل المثال عدد المسارات في حالة لاندسات الجيل الأول هو 250 مساراً مرقمة من الغرب إلى الشرق ، أما عدد الصفوف 119 صفاً، وقد أحتفظ في هذا النظام عند عمل ارشيف الجيل الثاني من اللاندسات.

3.7 الاستشعار الأرضي (الطرق الجيوفيزيائية)

الإستشعار الارضي يعني بدراسة ما فوق سطح الأرض كالصور التي تلتقط بواسطة الرادار ودراسة ما تحت سطح الأرض كالطرق الجيوفيزيائية التي تعنى بدراسة الصخور والطبقات الأرضية والتراكيب الجيولوجية عن طريق الإشعاعات الكهرومغناطيسية التي فج في شكل منحنيات تبين خصائص هذه الصخور وما تحويها من ماء ومعادن ونفط.



الشكل رقم (5) الاستشعار الجيوفيزيائي

شكل (5)الاستشعار الجيوفيزيائي الاستشعار الأرضي يعني بدراسة ما فوق سطح ا لأرض كالصور التي تلتقط بواسطة الرادار ودراسة ما تحت سطح الارض كالطرق الجيوفيزيائية التي تعني بدراسة الصخور والطبقات الأرضية والتراكيب الجيولوجية عن طريق الاشعاعات الكهرومغناطيسة التي تخرج في شكل منحنيات تبين خصائص هذه الصخور وما تحويها من ماء ومعادن ونفط.

8. منهجية البحث

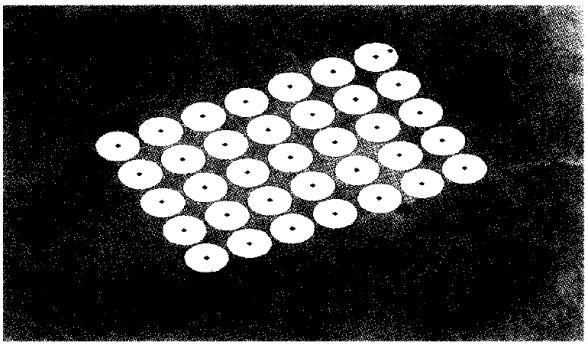
يعد كل من الاستشعار الفضائي والاستشعار الأرضي الجيوفيزيائي (الطرق الجيوفيزيائية) متكاملان في تحديد الظواهر الجيولوجية وطبقات الأرض ، فالاستشعار عن بعد الفضائي يعنى بدراسة الظواهر السطحية وتصنيف التربة من خلال بيانات الأقمار الصناعية وتحليلها وتفسيرها ومن ثم الوصول إلى نتيجة محتملة لوجود الماء في منطقة ما.

أما الاستشعار الأرضي الجيوفيزيائي يعنى بدراسة ما تحت سطح الأرض ومعرفة ما تحويه الأرض من ماء ونفط وغاز وغيره و ذلك !ن خلال دراسة الخصائص الجيوفيزيائية للصخور كالنفاذية والمسامية ودرجة التشبع للصخور وبذلك تحدد الطبقات الأرضية والطبيعة الليثولوجية والتأكيد على أماكن خزانات المياه الجوفية داخل الطبقات الأرضية.

1.8 خطوات البحث

تم جمع المعلومات والبيانات الجيولوجية الخاصة بمنطقة الدراسة ، ثم تصنيف المشرة السطحية لاختبار وتحديد أفضل الأماكن المحتملة لوجود المياه بواسطة تصنيف بيانات الأقمار الاصتناعية (الاستشعار عن بعد الفضائي) باستخدام تقنيات برنامج الايردز.

ومن ثم تحليل بعض بيانات تسجيلات الآبار (أشعة غاما – الجهد الذاتي – المقاومة النوعية) التي أكدت أفضل الطبقات التي تحتوي على خزانات مياه



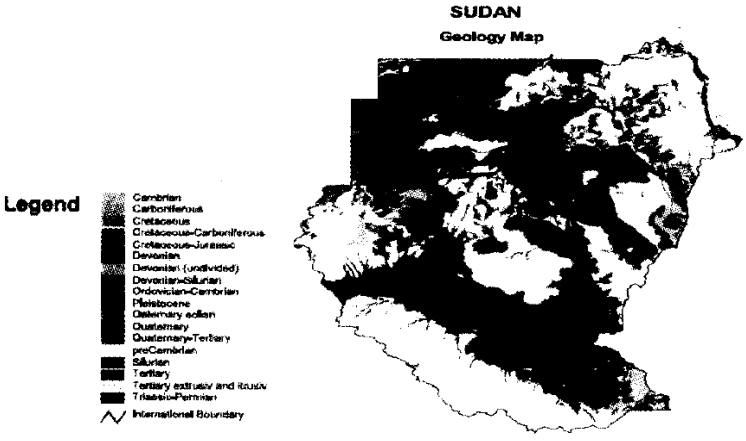
الشكل رقم (6) وادي المقدم – شمال غرب أمدرمان

الشكل (6) عبارة عن صورة لانسات –7 لجزء من منطقة الدراسة ونجد أن البيانات واضحة فاللون البنفسجي يمثل الأماكن المنخفضة والأودية والخيران وقد مثلت عليها هذه الدوائر وهي عبارة عن رشاشات محورية (زراعية) ومراكز هذه الدوائر تمثل الآبار الجوفية التي أجريت عليها الدراسة الجيوفيزيائية (أشعة القاما – المقاومة النوعية – الجهد الذاتي)

2.8 البيانات

1.1.8. البيانات الجيولوجية (الدراسة السطحية):

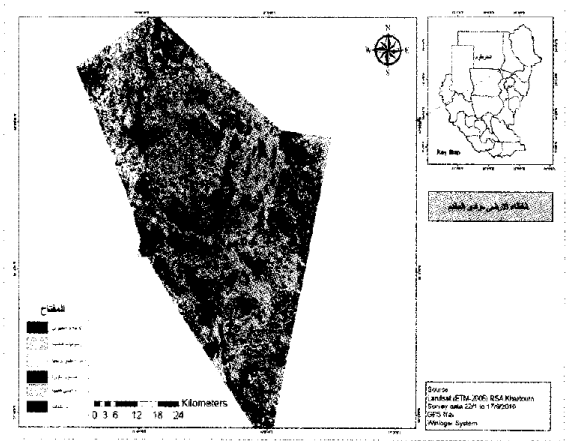
الظواهر الجيولوجية للمنطقة تظهر لنا من خلال تحليل الخريطة الجيولوجية وبيانات القمر الصناعى (لاندسات)



الشكل رقم (7) الخريطة الجيولوجية

الشكل (7) يمثل الخريطة الجيولوجية السودانية ويبين لنا مكونات كل منطقة من الصخور في السودان ، الصخور إما أن تكون نارية بركانية خارجة من أقاصي باطن الأرض نتيجة الحركات الأرضية من الزلازل والبراكين وضغوط الحرارة أو صخور رسوبية ترسبت علي مدار الآف السنين مكونة طبقات بعضها فوق بعض أو متحولة بفعل التجوية والمناخ ومن خلال هذه الخريطة الجيولوجية تبين لنا أن المنطقة تتبع للحوض النوبي الذي معظم مكوناته من الحجر الرملي النوبي وصخوره رسوبية مكونة طبقات وتمتاز بالنفاذية العالية المؤهلة لتغذية المياه الجوفية.

2.1.8 بيانات القمر الصناعي (landsat- 7)



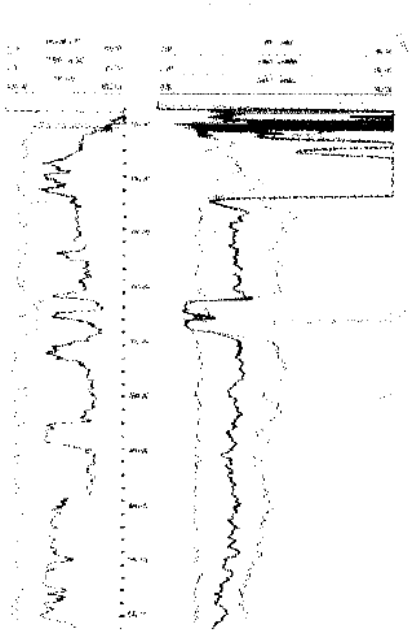
الشكل رقم (8) صورة لانسات –7 لمنطقة الدراسة

تم تصنيف القشرة السطحية لمنطقة الدراسة بواسطة برنامج الايردز(PROGRAM ERDASE) وهي تتكون من ست طبقات(layers) فاللون الأزرق يمثل مجرى وادي المقدم الرئيسي والخيران التي تصب فيه واللون اللبني يمثل الرسوبيات الفيضية وكذلك في بقية الطبقات فكل لون يمثل طبقة ونجد أن المنطقة تسودها الرسوبيات الفيضية والرمال إضافة إلى الأودية والخيران التي تدلل علي وجود المياه بالمنطقة.

2.8 تحليل ونتائج العمل الحقلي الجيوفيزيائي

تمت عملية تسجيلات الآبار الجيوفيزيائية (أشعة القاما ري – الجهد الذاتي – المقاومة النوعية) لتؤكد علي مقدرة تقنيات الاستشعار عن بعد في البحث عن المياه الجوفية.

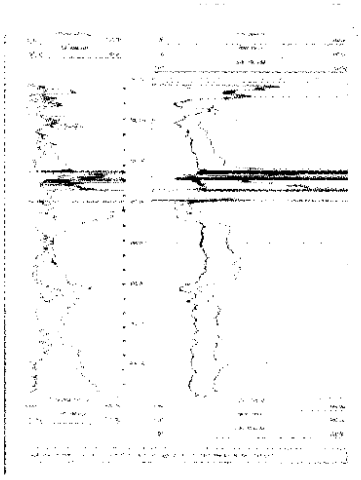
1.2.8 تحليل ونتائج بئر رقم (1)



الشكل رقم (9) تسجيلات بئر رقم (1)

2.2.8 تحليل ونتائج بئر رقم (2)

الشكل (9 و(1 0) أدناه يعكس تسجيلات الآبار الجيوفيزيائية من قياسات أشعة الـ (القاما ري–الجهد الذاتي –والمقاومة النوعية) التي توضح خصائص الطبقات الأرضية ونجد في هذه الآبار أن المقاومة

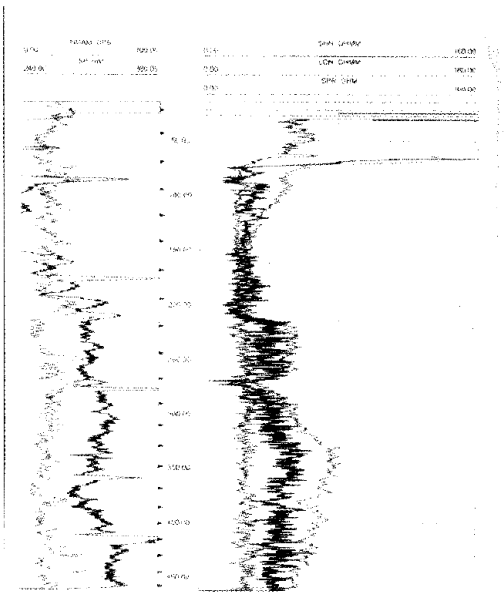


الشكل رقم (1 0) تسجيلات بئر رقم (2)

تتراوح ما بين (30-95) أوم/متراً في الأعماق ما بين (100 قدم – 650 قدمًا) وهي تعتبر من الدلائل القوية لوجود المياه وكذلك تباعد المنحنيات الممثلة لأنواع المقاومة الثلاثة في تسجيلات الآبار المعنية.

(Ohm LON& ohm SHN) والـ (Ohm SPR) هو دليل على وفرة المياه في الطبقات المعنية والمقروءة على هذه الآبار .

3.2.8 تحليل ونتائج بئر رقم (4)



الشكل رقم (11) تسجيلات بئر رقم (3)

الشكل(11) يبين تسجيلات كل من الجهد الذاتي وأشعة قاما ري ونجد أن المقاومة ما بين (20-50) آوم/ متراً في الأعماق (100 قدم إلي 450 قدماً) وهذه النسبة تعبر عن وجود المياه ولكنها ضعيفة نسبياً وذلك لضعف المقاومة المقروءة في هذه البئر وكذلك تقارب هذه المنحنيات الممثلة لأنواع المقاومات الثلاثة (Ohm LON& ohm SHN) والـــ (SPR Ohm) Ohm يدلل على قلة المياه ويبرهن على أن هذه الأعماق قد تتكون من الطين والرمل الناعم وأن النفاذية قليلة نسبياً.

9. الخلاصة والتوصيات

9.1 الخلاصة

خلص الباحث إلى أن الاستشعار عن بعد هو علم حديث وتقنية متجددة ومتطورة بتطور التقنيات الحديثة كتقنيات التصوير وعلوم الحاسب الآلي وأجهزتها وبرامجها وغيرها من العلوم وهو علم متشعب يدخل في كثير من المجالات كالعلوم ا لعسكرية والأمنية والجيولوجيا والزراعة ودرء الكوارث وعلم الفلك والأرصاد الجوية ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) وبناء الخرائط وغيرها وكذلك يدخلَ في حل الإشكالات التي تواجه المؤسسات و الحكومات والمنظمّات كدرء الكوارث ومعرفة الأعاصير قبل ظهورها وصد العدو قبل وصوله من خلال الرادار وغيره وبذلك يستطيع وبكفاءة عالية سريعة أن يساعد في أتخاذ القرار السريع الصائب وأخذ الاحتياطات اللازمة قبل زمن كافٍ كل بحسب مجاله.

و في هذا البحث استطاع الباحث أن يربط تقنيات الاستشعار عن بعد وبيانات الأقمار الصناعية بالطرق الجيوفيزيائية ، ولقد أثبتت هذه التقنيات دوراً كبيراً في تحديد الظواهر الجيولوجية والطبيعية الليثولوجية التي أعطت دلائل قوية على وجود المياه الجوفية بمنطقة الدراسة.

2.9. النتائج

في نهاية هذه الدراسة وصل الباحث إلى النتائج الآتية:

1. أن المنطقة أغلبها مسطحة تسودها كثبان رملية وبعض المرتفعات البسيطة شكل (8-2).
2. تعلو المنطقة رسوبيات سطحية تتكون من الكوارتز (sands) والحمى والرمل والطين تحت 31 متراً، وهي تقع أعلى الخط الأعلى لمكونات الـ Shallowوطبقاتها.
3. تلي الطبقة السابقة مكونات الحجر النوبي من عمق 30 م -إلى 500 م ، ومقومتها تتراوح بين (70-120) أوم / متراً. وهي تتكون من الطبقات المترادفة فوق بعضها البعض (حصى -رمل خشن - رمل ناعم) وتعد من أفضل الطبقات ذات النفاذية العالية التي بدورها تسمح بإنتاج كميات كبيرة من المياه .
4. أفضل الخزانات المنتجة للمياه في وادي المقدم هي الخزانات التي تكون في أعماق ما بين 150 متراً إلى 300 متر.

3.9 التوصيات :

في ختام هذه الورقة يوصي الباحث بالآتي:

1- يجب تضافر الجهود وتبادل الخبرات المشتركة بين الدول والمؤسسات والشركات وأصحاب الخبرات العالية في مثل هذه العلوم والتقنيات وخاصة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وغيرها من العلوم وكذلك تفعيل المؤتمرات والورش العلمية العملية وإقامة الدورات التدريبية التي تنشر ذلك وتعلمه لكل من يستفيد حتي تعم الفائدة وتتم المصالح المشتركة.

2-يجب الاستفادة من تقنية الاستشعار عن بعد والاستشعار الجيوفيزيائي في عمليات حفر الآبار.

3-كل بئر يتم حفرها لابد لها من عمليات تسجيلات الآبار الجيوفيزيائية (logging well) التي تحدد الخزانات المائية وأعماقها ثم توضع الفلاتر موازية لها لجلب المياه بالكفاءة العالية.

ا لمراجع

1-هيئة الاستشعار عن بعد - جامعة الخرطوم صورة قمر (v- sat land)

2-د. عبد رب النبي محمد عبد الهادي ، المدخل في علم الاستشعار عن بعد ومعالجة البيانات الرقمية ورسم الخرائط ، (الدار العربية للنشر والتوزيع) طبعة 1992.

3- أ .د. ريتشارد سيلي ،أساسيات جيولوجيا البترول ، جامعة لندن إنجلترا

4-تقرير جيوفيزيائي لخدمات البيئة والتنمية أكتوبر 2009 الخرطوم شارع الحرية.

5-د. يوسف صيام أستاذ المساحة كلية الهندسة والتكنلوجيا الجامعة الأردنية عمان - الأردن ، المساحة الجوية والاستشعار عن بعد، 1415 هـ - 1994 (المكتبة الوطنية).

6-يحي عيسي فرحان ، الاستشعار عن بعد وتطبيقاته، (الجامعة الأردنية الهاشمية).

- مهندس : عبدالباقي مصطفي عبد الماجد موسي
- ماجستير في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، كلية العلوم الهندسية -جامعة أم درمان الإسلامية
- بكلاريوس في الجيولوجيا كلية العلوم والتقانة ، جامعة أم درمان الإسلامية ، السودان - الخرطوم - أم درمان

ت : 0 0 2 4 9- 1 2 1 27 0 5 0 5