العوامل الجيولوجية التى تحكم إنبعاث الرادون المصاحب لتمعدنات اليورانيوم بوادى بلى- شمال الصحراء الشرقية- مصر.

ملخص الرسالة

تقع منطقة جبل جتار فى شمال الصحراء الشرقية بين خطوط الطول ٣٣° ٢٦´١٣"و ٣٣° ٢٥´ ٤٧" شرقا و خطوط العرض ٢٧° ٢´ و ٢٧° ٨´ ٣٠" شمالا. توجد معظم مواقع اليورانيوم المكتشفة فى الأجزاء الشمالية من صخور جبل جتار الجرانيتية و بالتحديد على إمتداد الضفة الجنوبية لوادى بلى. وقد وجد أنه من بين كل المواقع المكتشفة يعتبر جتار-٥ من المواقع التى لها أهمية خاصة، حيث أن معظم التمعدنات المكتشفة فى هذا الموقع قد سجلت فى صخور الحمامات الرسوبية و ليس فى صخور الجرانيت وعلى هذا الأساس فقد اختير هذا الموقع للبحث و الدراسة لمعرفة الأسباب التى أدت الى تركيز اليورانيوم فى هذه الصخور بالإضافة الى محاولة اكتشاف نطاقات أخرى غنية باليورانيوم فى هذا الموقع.

أهداف البحث:

أولا: الوصف الجيولوجى لتمعدنات اليورانيوم الثانوى.

ثانيا: محاولة إستنباط بعض الدلائل الفيزيائية والكيميائية التى تؤثر فى توزيع اليورانيوم وتركيزه.

ثالثا: إستكشاف نطاقات أخرى للتمعدنات بواسطة إستخدام إنبعاث الرادون كدليل على تواجد اليورانيوم.

لإنجاز الأهداف تم إجراء الدراسات الأتية:

١- رسم خريطة جيولوجية وتركيبية بمقياس رسم ١: ١٠٠٠ مع رسم خرائط تفصيلية للأماكن الغنية بتمعدنات اليورانيوم الثانوية.

٢- جمع عينات صخرية ممثلة لصخور الجرانيت وصخور الحمامات الرسوبية المتمعدنة وغير المتمعدنة وذلك من خلال قطاعات عمودية على نطاق التماس بين الصخرين.

٣- قياس العناصر التركيبية المختلفة بالحقل وتصنيفها إحصائيا ورسمها باستخدام الأشكال النقطية الكنتورية والوردية الممثلة لاتجاهات مضارب الفواصل والكسور و الصدوع.

٤- إجراء دراسات و فحوصات بتروجرافية للعينات المجمعة بالإضافة إلى تحليل هذه العينات كيميائيا لتعيين محتواها من أكاسيد العناصر الأساسية و الشحيحة.

٥- قياسات إشعاعية منتظمة لصخور الجرانيت و صخور الحمامات الرسوبية وتحليلها إحصائيا.

٦- تطبيق طريقة مسار ألفا و تعيين كثافتها الذى تدل على تركيز غاز الرادون ورسم خرائط كنتورية لكثافتها.

الدراسة

تغطى منطقة البحث بصخور القاعدة و قد تم تقسيم هذه الصخور بناء على الدراسة الحقلية بين الصخور المختلفة بالمنطقة و علاقتها ببعضها البعض و من الدراسة البتروجرافية من الأقدم إلى الأحدث كالأتى: صخور الحمامات الرسوبية، جدد حامضية، صخور الجرانيت، جدد قاعدية.

عند نطاق التماس بين صخور الجرانيت و صخور الحمامات الرسوبية يرسل الجرانيت بعض الألسنة الطويلة والقصيرة فى صخور الحمامات و فى بعض الأحيان نجد أن الجرانيت محقون فى الشقوق و الكسور على شكل عروق صغيرة. على الجانب الأخر نجد صخور الجرانيت قد إحتوت على عدسات من الحمامات التى تختلف فى أشكالها و أحجامها، و قد سجلت تمعدنات اليورانيوم الثانوية على بعض هذه العدسات و التى عادة ما تكون مصاحبة لتغييرات صخرية فى كل من صخور الجرانيت و صخور الحمامات الرسوبية.

يقطع صخور الحمامات الرسوبية و صخور الجرانيت عدد كبير من الجدد الحامضية والقاعدية و التى توجد فى منطقة البحث على ابعاد و اتجاهات مختلفة. تقطع الجدد الحامضية صخور الحمامات الرسوبية وتقف عند نطاق التماس بينها و بين الصخور الجرانيتية مما يعنى انها احدث من الحمامات و اقدم من الجرانيت. تتكون الجدد الحامضية من الجرانيت البورفيرى و الجرانوفير آما الجدد القاعدية فتتكون من الدوليرايت و البازلت. من ناحية أخرى تنتشر عروق السيليكا فى هذين الصخرين و التى تظهر متخللة فى الشقوق و الفواصل الصغيرة.

أوضحت الدراسة أن صخور الحمامات الرسوبية بموقع جتار-٥ تتكون أساسا من الحجر الغرينى و الجروق الفلسباسى. يظهر الحجر الغرينى عند نطاق التماس متأثرا بدرجة كبيرة لعوامل التجوية الكيميائية و مصاحبا لكمية كبيرة لخام اليورانيوم. و قد أمكن تقسيم صخور الحجر الغرينى الحاوية على تمعدنات اليورانيوم بناء على طبيعة التجوية التى تعرضت لها الى صخور تحتوى على نسبة عالية من الهيماتيت و أخرى مبيضة نتيجة إختزال ما بها من أكاسيد الحديد.

تتمثل التراكيب الجيولوجية بوجود نوعين أساسين هما التراكيب الأولية و التركيب الثانوية:

التراكيب الأولية: ممثلة فى صخور الحمامات الرسوبية بالطباقية، الطباقية المتقطعة، التدرج الحبيبى و علامات النيم.

التراكيب الثانوية: تشمل الطيات و الصدوع و الكسور و الفواصل، و تلعب الصدوع دورا هاما فى **التشكيل البنائى للمنطقة و كذلك فى توزيع اليورانيوم و قد تم سرد الشواهد و الأدلة المختلفة الدالة** على الحركات النسبية لهذه الصدوع. و تم حصر هذه الصدوع الى ٢٩ التى تم التعرف على الحركات النسبية لها و معالجة النتائج إحصائيا و تمثيلهم بالأشكال النقطية و الوردية، و قد وجد أن

الإتجاهات السائدة مرتبة تبعا للأكثرية كما يلى: شمال- جنوب، شمال غرب- جنوب شرق، شمال شمال غرب- جنوب جنوب شرق و شمال شرق- جنوب غرب.

أوضحت حسابات ميزان الكتلة لصخور الحجر الغرينى المتمعدنة بالنسبة الى صخور الحجر الغرينى الأقل تأثرا، أن معظم العناصر الأساسية قد نقصت نتيجة لتأثير المحاليل القلوية. و لكن الزيادة فى أكسيد البوتاسيوم تعكس وجود معدن السيريسايت بكثرة. و قد وجد أن صخور الحجر الغرينى الممعدنة و الغنية بالهيماتيت هى الأكثر فى إحتواء اليورانيوم و الفانديوم و الزنك و النحاس، أما النقص فى عنصرى السترانشيوم و الباريوم ما هو إلا دليل على تفكيك معادن الفلسبار.

من ناحية أخرى أوضحت حسابات ميزان الكتلة لصخور الجرانيت المتغير (الإبيسيانيت) بالنسبة الى صخور الجرانيت الأقل تأثرا أنه يوجد نقص فى السيليكا و زيادة فى أكاسيد الحديد و المنجنيز بالإضافة الى إرتفاع محتواها من اليورانيوم الذى يصاحبه زيادة فى تركيز معظم العناصر الشحيحة مثل النيكل و الزنك و النحاس.

تبين من خلال الدراسة الحالية أن صخور الحمامات الرسوبية تمثل بيئة مضيفة ملائمة لتكون تمعدنات اليورانيوم الثانوية بموقع جتار-٥ و يعتبر تحديد مصدر اليورانيوم بهذه الصخور موضوعا تختلف فيه الآراء. تشير الدراسة إلى أن الإرتفاع الواضح فى خلفية تركيز اليورانيوم بصخور الجرانيت و كذلك إرتفاع قيمة معامل تغير تركيز اليورانيوم بتلك الصخور و زيادة نسبة تركيز اليورانيوم الى الثوريوم تمثل فى مجملها مؤشرات واضحة على أن صخور الجرانيت هى المصدر المحتمل لليورانيوم الموجود بصخور الحمامات الرسوبية.

وتشير الدراسة إلى أن العمليات الفيزيائية والكيميائية التي أدت إلى تركيز معادن اليورانيوم الثانوية بموقع جتار- ٥ أنها قد بدأت بسريان المحاليل المائية الساخنة إلى أعلى عبر نطاقات الصدوع والفوالق بصخور الجرانيت . هذه المحاليل التي أشارت الدلائل على أنها كانت قلوية التأثير ومؤكسدة فى طبيعتها قد سببت سلسلة من التحولات والتغيرات الصخرية التي إشتملت على إذابة الكوارتز ، ترسيب الكوارتز، تكوين كل من الألبيت و الأديولاريا ، المسكوفيت ، السيرسيت ، الكاولين ، أكاسيد الحديد والكربونات بالإضافة إلى التشكل المخادع للبيريت . ويعتقد أن المحاليل الحارمائية المؤكسدة والغنية فى محتواها من اليورانيوم المذاب من صخور الجرانيت قد غزت صخور الحمامات الرسوبية على إمتداد نطاق التماس بينها وبين صخور الجرانيت . هذه المحاليل قد تسببت فى أكسدة الكبريتيدات **الموجودة أصلا فى صخور الحمامات الرسوبية وبصفة أساسية البيريت مما ساعد فى تهيئة البيئة** الجيوكيميائية الملائمة لإختزال اليورانيوم من المحاليل الحاملة له وإعادة ترسيبه بصخور الحمامات.

تم إستخدام إنبعاث الرادون فى منطقة البحث للكشف عن وجود مناطق أخرى بها تمعدنات لليورانيوم من خلال تطبيق طريقة مسار ألفا و التى تكشف عن وجود خامات اليورانيوم التحت سطحية. و تبين

الدراسة أن نطاق التماس بين صخور الحمامات الرسوبية و صخور الجرانيت هو أكثر النطاقات فى موقع جتار-٥ حاملا لمعادن اليورانيوم الثانوية حيث أوضحت الدراسة إلى معدل إرتفاع نسبة إنبعاث الرادون على إمتداد نطاق التماس وبشكل خاص نطاق التماس بين صخور الحمامات الرسوبية و صخور الجرانيت المتغيرة (الإبيسيانيت).

و إتضح من تطبيق طريقة مسار ألفا فى المنطقة أن هناك عوامل كثيرة تؤثر فى إنبعاث الرادون المصاحب لمعادن اليورانيوم الثانوية منها نوعية الصخور الموجودة فى المنطقة ، توافر المعادن الشحيحة الغنية بالعناصر الإشعاعية و المسببة لإنبعاث الرادون فى هذه الصخور، وجود الفوالق والشقوق و الصدوع كطريق لإنبعاث الرادون و توزيع عنصرى اليورانيوم و الثوريوم فى الصخور.

﴿ قَالُواْ سُبۡحَٰنَكَ

لَا عِلۡمَ لَنَآ إِلَّا مَا عَلَّمۡتَنَآۖ

إِنَّكَ أَنتَ ٱلۡعَلِيمُ ٱلۡحَكِيمُ ﴾

صدق الله العظيم

سورة البقرة الآية "٣٢"

جامعة بنـها
كلية العلوم
قسم الجيولوجيا

العوامل الجيولوجية التى تحكم إنبعاث الرادون المصاحب لتمعدنات اليورانيوم بوادى بلى- شمال الصحراء الشرقية- مصر

رسالة مقدمة للحصول على درجة الماجستير
(الجيولوجيا)

إلى

قسم الجيولوجيا-كلية العلوم-جامعة بنها

من

الطالب/ عمرو عبد العاطى عبد الحميد محمد

لجنة الإشراف

أ.د. محمد أحمد وتيت
أستاذ الجيولوجيا بكلية العلوم
جامعة بنها

أ.د. محمود هانى شلبى
أستاذ الجيولوجيا- رئيس قطاع البحوث
هيئة المواد النووية

د. أحمد عنتر نجم
أستاذ الجيوفيزياء المساعد- قطاع الإستكشاف
هيئة المواد النووية

د. محمد السيد رز
أستاذ الجيولوجيا المساعد- قطاع الإنتاج
هيئة المواد النووية

٢٠٠٦