بقلم
دكتور/ عبد العاطي بدر سالمان
رئيس هيئة المواد النووية المصرية سابقا

إن طبيعة معادن اليورانيوم والمعادن المشعة الأخرى في انتشارها الواسع في أنواع كثيرة من صخور القشرة الأرضية بالإضافة إلى النسبة القليلة من وجود هذا العنصر في الطبيعة، وخضوعه إلى عوامل مختلفة تؤثر إما في توزيعه بنسب منخفضة أو تركيزه في مناطق محددة.

استكشاف اليورانيوم

عملية استكشاف رواسب خاماته تتأثر بعوامل كثيرة ومتنوعة معتمدة على الاختلاف في الصفات المعدنية والجيوكيمائية وخصائص البيئات الترسيبية لكل حالة من حالات ترسيب هذه المعادن. عمليات التنقيب عن خامات اليورانيوم وحساب احتياطياته يمكن حصرها في ثمانية مراحل كما يلي:

١-جمع المعلومات
٢-المسح الأقليمي
٣-المسح شبه المنتظم
٤-المسح السطحي التفصيلي
٥-الاستكشاف الجيوكيميائي
٦-مرحلة الحفر
٧-مرحلة المناجم الاستكشافية
٨-حساب احتياطي الخام

اختيار منطقة الهدف

عند اختيار منطقة جديدة لكي تكون هدفا لاستكشاف اليورانيوم ، لابد أن نحدد أولا الصخور التي يمكن أن تكون مصدرا لليورانيوم بها. وتعتبر الصخور النارية غنية نسبيا في اليورانيوم وخاصة الصخور البلوتونية والبركانية وهي تمثل مصدرا لليورانيوم لكثير من الرواسب المعروفة والموجودة في بيئات جيولوجية مختلفة.

ومن المعروف أن الصخور الجرانيتية الحمضية ذات فرصة جيدة في احتوائها على اليورانيوم. ولذلك يمكن اعتبار هذا النوع من الصخور ذو احتمالات طيبة كمصدر لليورانيوم.

أما الصخور البركانية التي تكافئ الصخور الجرانيتية الغنية باليورانيوم والتي يمكن وصفها «بالريوليت البير ألومينوس والميتا ألومينوس تف والبيرألكلين تف» حيث يتركز اليورانيوم غالبا في الأرضية الزجاجية أو الدقيقة الحبيبات والتي تربط بين البلورات المكونة للصخر. وتمثل هذه الصخور مصدرا ممتازا لرواسب اليورانيوم والتي تتكون خلال العمليات الثانوية المصاحبة أو التالية لتكوين تلك الصخور والتي تشمل :

Supergene, diagenetic, hydrothermal or metamorphic events.

و لكي يتمكن اليورانيوم من الانفصال عن تلك الأرضية الزجاجية أو الدقيقة الحبيبات فلابد أن تتعرض تلك الصخور لعملية تغير والتي يمكن أن تحدث إما نتيجة العمليات المصاحبة لارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها.

معرفة التركيب الجيوكيميائي للصخور الجوفية هام لتحديد قيمتها كمصدر لليورانيوم

وتشتمل عمليات ارتفاع درجة الحرارة إعادة التبلور devritrification وتأثير المحاليل الحارة سواء مائية أو خلال مرحلة تجمع الغازات في أواخر مراحل الصهير والتبلور والتبلور الجرانوفيرى ، و التغير الفيوميرولى Fumerolic alteration . ، كما تشمل عملية انخفاض درجة الحرارة تغير النسيج الزجاجي بواسطة المياه الأرضية خلال عدة مراحل والتي يمكن أن تسمى التعرية والتغيرات التي تتم بعد التكوين Weathering and diagenesis .

ومن الجدير بالذكر فإن معرفة طبيعة وخواص اليورانيوم الموجود في الصخور الجوفية والبركانية يمكن أن تسهل عملية اختيار منطقة الهدف. وحتى نتمكن من تحديد المناطق ذات الاحتمالات الجيدة لوجود اليورانيوم فمن الضروري إعداد المزيد من شفافات الخرائط التالية:

- خريطة لتوزيع الصخور النارية مع إيضاح تكوينها.
- خريطة لتوزيع الصخور الجوفية موضحا عليها خواصها البتروجرافية وأعمارها ويمكن كتابتها بلونين مختلفين لسهولة قراءاتها.
- خريطة لمنكشافات الصخور البركانية موضحا عليها خواصها البتروجرافية وأعمارها بألوان مختلفة، كما يمكن ضم الصخور البركانية الأخرى الموجودة في التتابع الإستراتيجرافى إلى التقرير.
- خريطة موضحا عليها المواقع المعروفة لليورانيوم، والثوريوم والأرضيات النادرة، والليثيوم،

والموليبدنيوم ، والصفيح والفلوريت، الكوارتز الأسود ، الكاولينيت، والبيجماتيت الفلسبارى والبورون.

ولما كانت معظم رواسب اليورانيوم المعروفة مرتبطة بالصخور النارية الحمضية، فإن مطابقة شفافات الخرائط سالفة الذكر على بعضها البعض سوف يساعد في تحديد المناطق ذات الاحتمالات الجيدة. ويمكن ترتيب تلك المناطق طبقا للأولويات الآتية:

- المناطق القريبة من صخور القاعدة المشتملة على صخور جرانيتية.
- المناطق التي تشتمل على صخور بركانية أو صخور بركانية متحولة.
- المناطق متعددة الصخور الجوفية.
- المناطق المشتملة على صخور جوفية وتقطع جدد الصخور البركانية الحمضية .

الصخور البلوتونيه والبركانيه مصدر جيد لليورانيوم

ومن الجدير بالذكر أنه كلما توافرت المعلومات نتيجة عمليات الاستكشاف السابقة ، فإن شفافات الخرائط التي تم إعدادها والتي تشمل تلك المناطق التي درست من قبل بما فيها بعض مواقع اليورانيوم سوف تساعد كثيرا في اختيار المنطقة ذات الاحتمالات الجيدة لوجود رواسب اليورانيوم بها. كما أنه من الأهمية بمكان الإستعانه بالمعلومات التفصيلية الموجودة في الرسائل العلمية وخاصة التركيب الجيوكيميائى للصخور الجوفية والبركانية وسوف يكون من السهل نسبيا تحديد قيمة هذه الصخور كمصدر محتمل لليورانيوم مثل:

- الجرانيت الذي يتميز بنسبة منخفضة للكالسيوم و peraluminous
- الجرانيت الذي يتميز بنسبة عالية من الكالسيوم و metaluminous

الجرانيت الـ peralkaline

مماسبق يتضح أهمية جمع المعلومات وترتيبها وأرشفتها وتحليلها وعمل قاعدة بيانات منهاعلي الحاسب ومدى الدور الذي يمكن أن تلعبه في اختيار المناطق ذات الاحتمالاتالعالية لوجود رواسب اليورانيوم.

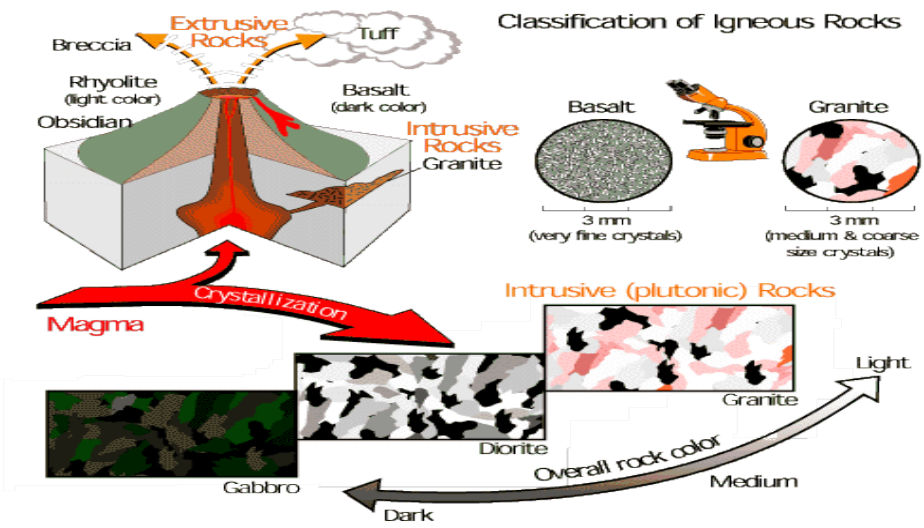
أما طرق المسح المستعملة (٣٩) فيمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسيين هما:

أ - المسح الجيولوجي التقليدي.

ب - المسح الإشعاعي.

ويعود الهدف من تطوير أساليب المسح والتنقيب وتقنية الأجهزة المستعملة في هذا المجال للأسباب التالية:

- التعيين السريع للمناطق غير المستكشفة والمناسبة لتجمعات خام اليورانيوم.
- تقييم كميات المواد الكامنة (تقديرأولى).
- كشف الملامح الفلزية المميزة لأنواع الرواسب المستكشفة واعتمادها كدليل يرشد إلي توقع الرواسب الجديدة.
- تعيين أنواع جديدة من رواسب خام اليورانيوم في بيئات ذات مناشىء معدنية خاصة.
- اختصار الوقت وتكاليف الاستكشاف والإسراع ببدء مرحلة الإنتاج



تقسيم طبقات الصخور النارية