



الدورة السادسة عشرة

كينغستون، جامايكا

٢٦ نيسان/أبريل - ٧ أيار/مايو ٢٠١٠

## تقرير موجز لحلقة العمل المعنية بنتائج مشروع لوضع نموذج جيولوجي للعقيدات متعددة الفلزات في منطقة كلاريون - كليبرتون، والتي عُقدت في كينغستون، جامايكا، في الفترة من ١٤ إلى ١٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩

١ - تشمل موارد العقيدات متعددة الفلزات النيكل والكوبلت والمنغنيز والنحاس. وفي حين أن الرواسب توجد في جميع المحيطات، فإنها في منطقة كلاريون - كليبرتون بالمحيط الهادئ تعتبر من بين أغناها، إذ تحتوي على عقيدات ذات جودة عالية ووفرة كبيرة. وفي الوقت الحالي، فإن سبعة من مقاولي الاستكشاف الثمانية لدى السلطة الدولية لقاع البحار (السلطة) لديهم عقود استكشاف في هذه المنطقة. وفي إطار الولاية المخولة للسلطة لتقييم موارد الرواسب المعدنية المحتملة في المنطقة، اجتمعت السلطة مع ممثلين للمقاولين السبعة لمناقشة سبل تحسين نتائج تقييم موارد رواسب العقيدات متعددة الفلزات في منطقة كلاريون - كليبرتون. وفي ظل عدم وجود بيانات مأخوذة من عينات في معظم أنحاء هذه المنطقة الجغرافية الشاسعة، اقترح المشاركون في الاجتماع أنه إذا أمكن التوصل إلى العلاقات المشتبه في وجودها بين ارتفاع نوعية العقيدات ووفرته وعوامل من قبيل الرواسب وقياس الأعماق والنشاط التكتوني والإنتاجية الأساسية، فيمكن استخدامها كمؤشرات على النوعية والوفرة في مناطق العقيدات التي لم تؤخذ منها عينات بقدر كاف. ولذلك أوصوا بأن تقييم السلطة نموذجاً جيولوجياً لرواسب العقيدات متعددة الفلزات في منطقة كلاريون - كليبرتون. وفي الفترة بين ١٣ و ٢٠ أيار/مايو ٢٠٠٣، عقدت السلطة حلقة عمل في نادي،



فيجي، للنظر في البيانات التي يمكن أخذها بعين الاعتبار لوضع ذلك النموذج. وحددت مؤشرات المتغيرات المرشحة، وصممت برنامجا لوضع النموذج ودليلا للمنقبين.

٢ - وكان نجاح البرنامج، الذي بدأ في عام ٢٠٠٥، قد أصبح يسيرا إلى حد كبير بفضل الإسهام الكريم بالبيانات والمعلومات والخبرة من العلماء المتعاقدين وغيرهم من الخبراء في هذا المجال. وقد أصبح البرنامج الآن في مراحل نهائية، وأنتج نموذجا جيولوجيا لرواسب العقيدات متعددة الفلزات في منطقة كلاريون - كليرتون، يوفر ثلاثة نُهَج مستقلة لوضع النموذج؛ ودليلا للمنقبين يحتوي على وصف للعوامل المهمة المتصلة باستكشاف العقيدات متعددة الفلزات في المنطقة، ويشمل البيانات والمعلومات المتاحة عن الرواسب المعروفة. ويوفر النموذج الجيولوجي ودليل المنقب نتائج الدراسات التوسعة المستقلة التي أسفرت عن معلومات جيوفيزيائية وبيولوجية وأوقيانوغرافية وبيولوجية واسعة النطاق، تتصل بالرواسب في المنطقة، وتوجيهات عامة عن نشأة الرواسب وأماكن وجودها والمعايير التي تستخدم في التعرف عليها في المنطقة.

٣ - وعقدت السلطة حلقة عمل عن نتائج هذا المشروع في الفترة من ١٤ إلى ١٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩، في مقر السلطة في كينغستون، جامايكا. وحضر حلقة العمل ما مجموعه ٢٤ مشاركا، بينهم بعض أعضاء اللجنة القانونية والتقنية للسلطة، وممثلون للمقاولين، وممثلون للدول الأعضاء والخبراء الذين ساهموا في وضع النموذج الجيولوجي ودليل المنقب. وقد قسمت حلقة العمل بصفة عامة إلى ثلاثة أقسام: عروض تقديمية من الخبراء؛ ومداولات الأفرقة العاملة؛ والجلسة الختامية.

٤ - وافتتح حلقة العمل رسميا نبي ألوتي أودونتون، الأمين العام للسلطة الدولية لقاع البحار. ورحب الأمين العام بجميع المشاركين في حلقة العمل، واستعرض التسلسل الزمني لوضع النموذج الجيولوجي. وشكر المقاولين والخبراء على خدماتهم المقدمة للمشروع وإسهامهم الكريم بالبيانات. وأبلغ الأمين العام حلقة العمل أيضا بأن السلطة ستذيع حلقة العمل مباشرة على شبكة الإنترنت لأول مرة، وأن ذلك سيساعد السلطة على الوصول إلى جمهور كبير من المشاهدين في أنحاء العالم. ودعا المشاركين إلى تقديم استعراض نقدي واقتراحات وتحسينات خلال مداولات حلقة العمل، لكي يمكن التوصل إلى توصيات قوية في ختامها. وتمنى للمشاركين حلقة عمل مثمرة وإقامة ممتعة في كينغستون. وقدم جيمس أ. ر. ماكفرلين، رئيس مكتب الموارد والرصد البيئي في السلطة إحاطة عن خطة حلقة العمل ولوجستها. وعين الدكتور تشارلز مورغان، من شركة بلانغ سوليوشنز، هاواي، الولايات

المتحدة الأمريكية، الذي شغل منصب كبير الاستشاريين لمشروع النموذج الجيولوجي، منسقا لحلقة العمل.

### البيانات المقدمة من الخبراء

٥ - استمعت حلقة العمل إلى ١١ بيانا عن النتائج التي تم التوصل إليها لمؤشرات المتغيرات المختارة، وكيف أُدمجت ضمن النموذج، ونتائج تقييم الموارد للرواسب في منطقة كلاريون - كليرتون، واستعراض لوثائق النموذج. وبدأت تلك البيانات بحديث عن تنفيذ مشروع النموذج الجيولوجي قدمه الدكتور مورغان. وخلال البيان، سرد الدكتور مورغان ملامح أهداف البرنامج ولخص نتائجه. وتمثلت الأهداف الرئيسية للبرنامج في تحسين تقييم الموارد، وإدماج جميع البيانات الاستكشافية والبيئية المتاحة، وتوفير مبادئ توجيهية للتنقيب والاستكشاف مستقبلا. واستعرض أيضا التسلسل الزمني لمعالم المشروع. وقدم بإيجاز النتائج العامة للمشروع. ثم قدم الدكتور فيجاي كوداغالي، كبير مسؤولي الشؤون العلمية في السلطة، استعراضا للبيانات المستخدمة في النموذج. ووصف مجموعة البيانات المتنوعة والضخمة التي جمعتها السلطة من المساهمات الكريمة للمقاولين في منطقة كلاريون - كليرتون. كما قدم الخرائط والأشكال المتصلة بالبيانات الإضافية اللازمة لدراسات النموذج. وأوضح أنه خلال المشروع، نسقت السلطة جهود المقاولين والاستشاريين، ووضعت بروتوكولا آمنا لنقل الملفات الحاسوبية، ومواقع الشبكات الافتراضية الخاصة، وأجرت استعراضات دورية للمشروع، وكفلت إجراء استعراض الأقران لنتائج المشروع - وهما النموذج الجيولوجي ودليل المنقب. وأعقبت ذلك مناقشة مهمة عن جودة البيانات وتوزيعها وإعادتها إلى حالتها الطبيعية.

٦ - وقدم الدكتور ليندسي بارسون من المركز الأوقيانوغرافي الوطني، سوتهامبتون، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، نتائج المؤشر "قياس الأعماق وخريطة القاع". وعرض مختلف مصادر البيانات المستخدمة لإعداد خريطة القاع. وإضافة إلى البيانات المتاحة في الملك العام، استُخدمت معلومات أخرى، من بينها بيانات قياس الأعماق من قياسات الجاذبية المستمدة من السواتل، وبيانات جديدة متعددة الحزم الموجية قدمها المقاولون، وخرائط تناظرية من المقاولين. وقدمت الخرائط التفصيلية لستة من مجالات التركيز في منطقة كلاريون - كليرتون، تشمل منطقة العقيدات بأكملها. وطبقت متوسطات بينية شبكية قدرها دقيقة واحدة على المنطقة بأكملها، ووضعت خرائط للأماكن المهمة بمتوسطات بينية شبكية قدرها ٠,٥ دقيقة و ٠,١ دقيقة. وعرض الخرائط المنتجة من عمله وتحديث بإيجاز عن النشاط التكتوني في المنطقة. وخلال المناقشات التي أعقبت ذلك، امتدح

المشاركون الدكتور بارسون لما قام به من دمج ممتاز للبيانات المتاحة لمنطقة كلاريون - كليبرتون.

٧ - وقد عملت الدكتورة فاليري يوبكو من يوزمورجولوجيا والدكتور ر. كوتلينسكي من منظمة إنترإوشانميتال المشتركة في مجال العناصر البركانية والهيكلية لمنطقة كلاريون - كليبرتون. ولكن نظرا لعدم حضور أي من المؤلفين، عرضت عملهما زميلتهما الدكتورة فالكانا ستويانوففا. وكان الهدف الرئيسي لذلك العمل هو تقدير قيمة تأثير عوامل مثل مورفولوجيا القاع، وعمق المياه، ووضع تحركات القشرة الأرضية والوضع الهيكلي، والنشاط الترسبي والبركاني والحراري - المائي على تكوين العقيدات متعددة الفلزات في منطقة كلاريون - كليبرتون بأكملها. وكانت البيانات المستخدمة في الدراسة متصلة بالوضع الهيكلي للمنطقة؛ والنشاط البركاني والحراري - المائي؛ ونوع الترسبات؛ ونوع وتوزيع العقيدات؛ ونسب المنغنيز إلى الحديد. وعرضت الدكتورة ستويانوففا رسما تخطيطيا للنشاط التكتوني لمنطقة كلاريون - كليبرتون، وناقشت بيانات النشاط الحراري - المائي والبركاني لتلك المنطقة. وقدمت أيضا خرائط إعادة تشكيل الحقبة القديمة للمنطقة قبل ٥ و ١٠ و ١٥ و ٢٠ مليون سنة. وأبدى المشاركون اهتماما صادقا بنتائج العمل، ولا سيما ما يخص منطقة صدع ماهي - ماهي، التي يبدو أن لها تأثيرا كبيرا على توزيع العقيدات في المنطقة.

٨ - وعرض الدكتور تشارلس مورغان نتائج عمل المؤشرات على الرواسب حسب ما وردت في التقرير المعنون "فحص الرواسب في المنطقة". وكجزء من العمل في مجال الرواسب، جمع الاستشاريون البيانات المتاحة من المقاولين والملك العام وأدجوها في قالب مشترك. كما درسوا العلاقة بين الرواسب ووفرة المحتوى من الفلزات. وجمع ما يربو على ٦٠٠ ٤ من بيانات محطات الرواسب لأغراض هذه الدراسة. وصُنفت الرواسب إلى ١٣ نوعا. وقدمت أيضا خريطة للرواسب موضوعة فوق قياس الأعماق لمنطقة كلاريون - كليبرتون.

٩ - واستمرت المداولات بشأن الرواسب في اليوم الثاني ببيان قدمه البروفيسور ه. زهو بشأن قياس الأعماق والترسب في منطقة عقد الرابطة الصينية للبحث والتنمية في ميدان الموارد المعدنية المحيطية. وعرض خرائط تفصيلية لقياس الأعماق للقسمين الشرقي والغربي من منطقة عقد تلك الرابطة. وتشمل منطقة الرابطة ثلاث أقاليم أساسية: التلال السحيقة، وسلسلة الجبال البحرية، والحوض السحيق. وتتخذ الجبال البحرية اتجاهها من الشرق إلى الغرب، بينما يميل الأخدود الرسوبي إلى الاتجاه من الشمال إلى الجنوب. ويزيد بروز سلسلة الجبال البحرية في القسم الشرقي. وحلل الدكتور زهو أيضا حوالي ٦٠٠ ١ من بيانات

الرواسب التي تم الحصول عليها من أجهزة لاستخراج العينات بالسقوط الحر. وقال إنه استخدم تصنيفاً للرواسب يتألف من أربع فئات. وعرض علاقة بين نوع الرواسب وقياس الأعماق. وقرن بين بيانات الجر العميق وبيانات قياس الأعماق لبيّن علاقتها بتوافر العقيدات. وخلال المناقشات، تناول كثير من المشاركين موضوع نظام التصنيف الذي استخدمه مختلف مقدمي البيانات لبارامترات مختلفة، وأشاروا إلى أنه لا يوجد توحيد في هذا الصدد. وتُعزى تلك الحالة الشاذة إلى استخدام المقاولين طرقاً مختلفة للتصنيف. وشدد المشاركون على الحاجة إلى منهجية موحدة للتصنيف لجميع البارامترات.

١٠ - وعرض الدكتور مورغان النتائج الرئيسية للعمل في مجال مؤشرات المتغيرات للنموذج الجيولوجي - "النموذج البيولوجي الجيولوجي الكيميائي". ويتنبأ النموذج البيولوجي الجيولوجي الكيميائي بالتوزيع الجغرافي للمحتوى الفلزي للعقيدات (تركيزات المنغنيز والكوبلت والنحاس والنيكل)، ووفرهما (وزن رواسب الخام بالكيلوغرام لكل متر مربع من قاع البحر)، باستخدام قيم المتغيرات الأخرى المعروفة كعناصر نموذجية، ومن بينها تركيزات الكلوروفيل في المياه السطحية، والمسافة من الارتفاع المتطاوول في شرق المحيط الهادئ وعمق موازنة الكربونات. وتعد المصادر الأساسية للفلزات لرواسب العقيدات متعددة الفلزات في منطقة كالاريون - كليبرتون مصادر أرضية أو ناجمة عن البراكين في أمريكا الشمالية والوسطى، والارتفاع المتطاوول في شرق المحيط الهادئ. وتمتص الفلزات في أسطح الرواسب ذات الحبيبات الدقيقة والتي تُحمل إلى جهة الغرب بفعل تيار شمال الأطلسي. وتستهلك العوالق الحيوانية التي تتغذى على مرشحات الرواسب وهي في طريقها وتحوّلها إلى مادة غائطية بحجم الطمي والرمل يكفي حجمها لكي تسقط إلى قاع البحر في مياه المحيط الهادئ المدارية العميقة. ويمكن لتلك الكريات الغائطية أن تستهلك كغذاء لأنواع الحيوانات والبكتريا القاعية عندما تصل إلى قاع البحر. وتزِيل تلك العمليات المواد العضوية التي تربط الفلزات وتحتزها إلى أنواع كاتيونية تمتصها بسهولة مصفوفة أكسيد المنغنيز الأنيونية التي تشكل القسم الأكبر من رواسب العقيدات. وعرض الدكتور مورغان عدة خرائط لتوزيع العقيدات جرى إنتاجها باستخدام النموذج. وعقب بيان الدكتور مورغان، ناقش المشاركون عناصر النموذج والنتائج النهائية.

١١ - وقدمت الدكتورة فالكانا ستويانوفنا بياناً عن العلاقة بين نطاق انتشار العقيدات وأشكالها وتوزيعها. وقالت الدكتورة ستويانوفنا إنه لكي نفهم توزيع العقيدات في إطار منطقة الدراسة، أُجري تحليل لتقرير الارتباطات فيما بين بارامترات العقيدات، مثل نطاق الانتشار والوفرة والشكل والحجم والنوع الجيني وعمق المياه وشكل القاع والمنطقة الجغرافية. وقالت إن نظام تصنيف أشكال العقيدات وآلية تكوينها يفصل العقيدات مائة

المنشأ عن العقيدات تحولية المنشأ، ويعزل الأنواع المورفولوجية المختلفة (مثل الأنواع القرصية والكروية). وأضافت قائلة إن العقيدات تحولية المنشأ والقرصية والبيضاوية هي الأنماط السائدة في أنحاء القسم الشرقي من منطقة كلاريون - كليرتون. وتعد العقيدات ذات الأنوية المتعددة هي أكثر الأشكال شيوعا في مناطق أعلى وفرة للعقيدات. وتوجد أعلى نسب لقاع البحر المغطى بالعقيدات في أعماق المياه التي تتراوح بين ١٠٠ ٤ و ٢٠٠ ٤ متر، وتوجد أعلى قيم الوفرة بين خطي العرض ١٢ درجة و ١٦ درجة.

١٢ - وعرض الدكتور تشارلس مورغن عمل الدكتور ج. ك. كانغ وآخرين من المعهد الكوري للبحث والتطوير في مجال المحيطات، جمهورية كوريا، عن تقدير إمكانية وجود موارد العقيدات باستخدام نظام المعلومات الجغرافية والإحصاءات الجيولوجية. وقدم موجز لأساليب كريجينغ ونتائج أعمال الإحصاءات الجيولوجية الأخرى. وقد استند تقييم الموارد على منهجية تقليدية، وقسمت البيانات المستخدمة في التقييم بتقسيمات فرعية هندسية بسيطة للمساعدة على تحليلها. وتشير النتائج إلى وجود حوالي ٢٠ بليون إلى ٣٠ بليون طن متري من العقيدات في منطقة الدراسة.

١٣ - واستخدمت أيضا أساليب النظام المكاني لدعم اتخاذ القرارات، والشبكة العصبية الاصطناعية، والمنطق التقريبي، لوضع نماذج الموارد في منطقة كلاريون - كليرتون. وقدم تلك النتائج البروفسور ه. زهو من جامعة تونغجي، بيجين. واستخدم أسلوب النظام المكاني لدعم اتخاذ القرارات لوضع النماذج لتقدير إمكانية تمعدن أماكن مختارة في منطقة كلاريون - كليرتون لم تكن بيانات وفرة العقيدات والمحتوى الفلزي متوفرة عنها. واستندت الدراسة إلى مجموعات بيانات شملت قياس الأعماق والطبوغرافيا ونوع الرواسب وعمق تعويض الكالسايت والكلوروفيل السطحي. وشملت الأساليب المحددة التي استخدمت في الدراسة أساليب وضع نماذج لأوزان الأدلة، والمنطق التقريبي، والانحدار اللوجستي، والشبكة العصبية الاصطناعية. وتوفر نتائج هذا العمل تقييمات متباينة للتوزيع المكاني لأماكن في نطاق منطقة الدراسة يرجح أن توجد فيها رواسب العقيدات. وتشير النتائج باستمرار إلى أن أفضل الاحتمالات توجد في الأقسام الوسطى والشمالية من منطقة كلاريون - كليرتون، بينما يرجح ألا تكون الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية والشرقية من تلك المنطقة مواتية لوجود رواسب العقيدات. وقدم المؤلف خرائط مختلفة تمحضت عنها الدراسة تبين الأماكن التي يرجح وجود رواسب العقيدات فيها. وقد أشاد عدد من المشاركين بالنهج المبتكر الذي استخدم لوضع نماذج الموارد، كما قدموا كثيرا من الاقتراحات لتحسين النتائج.

١٤ - وقام باستعراض ناتجٍ مشروع النموذج الجيولوجي اثنان من الخبراء المعروفين، هما الدكتور جيمس هاين من مصلحة المساحة الجيولوجية في الولايات المتحدة والدكتور بيتر هالباخ من جامعة فراي، برلين. وقدم الدكتور هالباخ الملامح الرئيسية لتقييمه للنموذج الجيولوجي ودليل المنقب. وقال إنه بعد استعراضه الأولي للوثائق، قام المؤلفون بإدماج التغييرات التي اقترحتها واستكملوا الوثائق. وعلق بالتفصيل على كل فصل من كل وثيقة. وتحدث الدكتور هالباخ عن تكون العقيدات، وعلّق على النموذج البيولوجي الجيولوجي الكيميائي المقدم في الوثائق. وقال إنه يرغب أيضاً في أن ينظر المؤلفون في عُقيدة حوض بيرو، في إطار عملية تطوير النموذج. وباختصار، ذكر أن الظروف المثلى لنمو العقيدات بجودة عالية لا ترتبط بأعلى معدلات النمو أو أقصى تركيزات المغنيز، ولكنها ترتبط بالبيئة البيولوجية الجيولوجية الكيميائية الوسطى. وأعقبت ذلك البيان مناقشة حيوية عن تكون العقيدات.

### الأفرقة العاملة

١٥ - جرى تقسيم المشاركين إلى أربعة أفرقة عاملة في اليوم الثالث من حلقة العمل. واختير قادة لإدارة مداوالات كل فريق. وهذه الأفرقة هي:

- الفريق العامل ١: توسيع نطاق النموذج إلى محيطات العالم الأخرى (المحيط الهندي والأطلسي، إلخ)
- الفريق العامل ٢: تقنية الاستكشاف (الاستكشاف، والطرق التحليلية، ورسم الخرائط، والتصوير، والمركبة التي يجري تشغيلها عن بعد/المركبة المستقلة التي تعمل تحت سطح الماء، إلخ)
- الفريق العامل ٣: العنصر البيئي (خطة البحث، والسلسلة الزمنية، ومخطط الموقع، ومجموعات البيانات الموحدة)
- الفريق العامل ٤: التعليم والتوعية فيما يخص نتائج دراسات النموذج

وقد اجتمع الفريقان ١ و ٢ على نحو منفصل طوال اليوم. واجتمع أعضاء الفريقين ٣ و ٤ على نحو منفصل، كما حضروا اجتماعات الفريقين ١ و ٢.

١٦ - بدأ اليوم الرابع من حلقة العمل بعقد جلسة عامة عن مداوالات الأفرقة العاملة. وخلال هذه الجلسة، قدّم رؤساء الأفرقة العاملة تقارير عن توصياتهم. وشارك جميع المندوبين في المناقشات التي دارت أثناء الجلسة. واجتمعت الأفرقة العاملة لاحقاً مرة أخرى لوضع اللمسات الأخيرة على توصياتها.

## الفريق العامل ١: توسيع نطاق النموذج ليشمل محيطات عالمية أخرى

١٧ - أجرى الفريق العامل ١ مداولات بشأن ما يلي:

(أ) وضع توصيات بشأن إنشاء نماذج جيولوجية مشابهة لأقاليم العقيدات في المحيط الهندي والمحيط الأطلسي وحوض بيرو وحوض المكسيك وأماكن أخرى؛

(ب) تحديد ما يشوب النموذج الجيولوجي ودليل المنقبين لمنطقة كلاريون - كليبرتون من أوجه قصور ونقص وقيود من حيث إمكانية تطبيقهما على مناطق أخرى؛

(ج) اقتراح إدخال تحسينات على النموذج وعلى دليل المنقبين.

١٨ - وناقش الفريق العامل التصور المحتمل بالنسبة إلى حوض المحيط الهندي الأوسط وقال إن ثمة حاجة ملحة لتوسيع نطاق النموذج الجيولوجي ليشمل تلك المنطقة. ومن أجل زيادة المعرفة بالمنطقة، أوصى بشدة بأن تقوم الجهات المتعاقدة بإتاحة البيانات التي يجوز لها لوضع نموذج للحوض. ورأى المشاركون أنه ينبغي اختبار نموذج منطقة كلاريون - كليبرتون في الحوض قبل اعتباره نموذجاً عالمياً لرواسب العقيدات المتعددة الفلزات.

١٩ - وناقش الفريق العامل أيضاً التصور المحتمل بالنسبة إلى المحيط الأطلسي. وأبلغ المشاركون بأن محدودية البيانات المتاحة عن جنوب المحيط الأطلسي بالمقارنة مع المناطق الأخرى، تجعل إخضاع نموذج منطقة كلاريون - كليبرتون لاختبار كامل في تلك المنطقة أمراً غير عملي. ولذلك، اقترح تنفيذ المشروع على مرحلتين. ستتضمن المرحلة الأولى مبادرة تقودها السلطة تيسر جمع كل البيانات (والتحليلات) المتاحة عن جنوب المحيط الأطلسي، من الدول الساحلية وغيرها، ودجها من أجل إنشاء قاعدة بيانات متكاملة. واتفق المشاركون على أن تلك المرحلة يمكن أن تُنجز في إطار برنامج مدته عامان. أما المرحلة الثانية، فستتضمن اختبار إمكانية تطبيق نموذج منطقة كلاريون - كليبرتون على مناطق مناسبة في جنوب المحيط الأطلسي. ورأى المشاركون أن الاقتراح المتصل بمشروع جنوب المحيط الأطلسي قد يشكل فرصة جيدة لتطبيق دليل التنقيب في تلك المنطقة. كما رأى المشاركون أن المشروع المقترح قد يوفر الإطار اللازم للبحث عن مناطق في جنوب المحيط الأطلسي تتوافر فيها أيضاً العوامل والظروف التي تتحكم في تكوين العقيدات في منطقة كلاريون - كليبرتون.

٢٠ - وأوصى الفريق العامل بإعادة النظر في نموذج منطقة كلاريون - كليبرتون، مع مراعاة النتائج المستخلصة من حوض المكسيك، وبصفة خاصة أهمية الأثر الحراري المائي والنقل الأفقي للرواسب والمعادن الذائبة ذات المنشأ القاري. كما أوصى بأن تُراعى في نموذج منطقة كلاريون - كليبرتون التحليلات والنتائج المستخلصة من حوض بيرو، ولا سيما



ما لوحظ من ارتفاع نسب المنغنيز إلى الحديد في تركيب العناصر النهائية المكوّنة للعقيدات المتصخّرة التي تمت دراستها.

٢١ - وتضمنت التوصيات الأخرى التي قدّمها الفريق العامل ١ ما يلي:

(أ) هناك إمكانية لتطبيق نموذج منطقة كلاريون - كليبرتون على شمال المحيط الأطلسي؛

(ب) ينبغي على الجهات المتعاقدة اختبار النموذج في مناطقها، كما ينبغي على السلطة اختباره في القطاعات المحجوزة؛

(ج) قد تكون العناصر الفلزية النزرّة ذات أهمية كبيرة في المستقبل بالنظر إلى اتجاهات السوق. فعلى سبيل المثال، ينبغي أيضاً استخدام الموليبدنوم والزنك والتيتانيوم والعناصر الأرضية النادرة وغيرها من العناصر في النموذج للتأكد من إمكانية تطبيقه من أجل تحديد الموارد المحتملة من هذه العناصر؛

(د) تناول النموذج الجيولوجي ودليل المنقبين مورفولوجيا العقيدات وحجمها وشكلها، كما تناولا الرواسب. غير أنه لوحظ، خلال المناقشات التي تلت العروض، عدم وجود تجانس بين خطط تصنيف هذه البارامترات. وتستخدم الجهات المتعاقدة أساليبها الخاصة للتصنيف. لذلك، أوصى الفريق العامل بوضع خطة موحّدة لتصنيف جميع هذه البارامترات. كما اقترح أن تقوم السلطة بعقد حلقة عمل أو اجتماع للخبراء بشأن هذه المسألة وأن تعتمد السلطة الخطط الموحدة وأن تُطبّق هذه الخطط على جميع المنشورات والتقارير التي ستصدر في المستقبل.

## الفريق العامل ٢: تكنولوجيا الاستكشاف

٢٢ - ناقش الفريق العامل بالتفصيل وضع تكنولوجيا الاستكشاف والتعدين. ومع النضج النسبي لعناصر تكنولوجيا الاستكشاف، اقترح الفريق العامل أن يتم التركيز على الثغرات في البيانات التي يجب أن تقدمها الجهات المتعاقدة. وهناك احتياجان أصبحا، على ما يبدو، بالغى الأهمية بالنسبة للجهات المتعاقدة، وهما: جمع البيانات البيئية؛ وجمع البيانات المتعلقة بالعقيدات الموجودة في حقول محددة مشمولة بالعقود المبرمة مع الجهات المتعاقدة. ويجب على هذه الجهات المتعاقدة جمع بيانات بيئية ووضع خطط بيئية من أجل الوفاء بالتزاماتها التعاقدية (ولا سيما فيما يتعلق بالمناطق المشمولة بالعقود المبرمة مع الجهات التعاقدية في منطقة كلاريون - كليبرتون). ويبدو أن هذه الاحتياجات متشابهة بين جميع الجهات المتعاقدة، لذلك، ينبغي النظر في بذل جهود جماعية من أجل التوصل، بشكل أسرع، إلى

حلول مشتركة أو مرجعية لتلبية احتياجات هذه الجهات. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي جمع بيانات تتضمن تفاصيل كافية للاستشارة بما في اتخاذ القرارات بشأن درجة أهمية حقوق العقيدات (وربما تدل على ما إذا كان يجب استخدام تقنيات جمع مصممة خصيصاً) داخل كل منطقة من المناطق المشمولة بعقود مبرمة مع الجهات المتعاقدة. كما ناقش الفريق العامل الكائنات الحية، والبيانات البيئية، ونشاط الاستكشاف على النطاق البالغ الصغر، والتمويل، والمعايير، والجهود الرائدة على صعيد الجني، والهياكل المفتوحة.

٢٣ - وأوصى الفريق العامل، من بين أمور أخرى، بأن تنظر السلطة في عقد اجتماع للجهات المتعاقدة للتشجيع على إجراء مناقشة مفتوحة بشأن البروتوكولات والمعايير (على سبيل المثال، القدرة الفولتية وناقلات البيانات والاتصالات والتوصيلات) ونشر الوثيقة المتعلقة بالبروتوكولات والمعايير. ورأى الفريق العامل أنه من الممكن بسهولة تكييف المنهجيات المثبتة والمفصلة مع احتياجات السلطة، الأمر الذي من شأنه خفض التكاليف المسعرة بحسب قوائم الأسعار الجاهزة، وكفالة وجود أوجه تطابق، وزيادة احتمال المنافسة بين البائعين المتعددين.

٢٤ - كما أبدى الفريق العامل ملاحظات إضافية لتحسين البيئة التكنولوجية للاستكشافات والعمليات في منطقة كلاريون - كليرتون:

(أ) القدرة على الرؤية: تدل البحوث الاستكشافية، المترافقة مع زيادة حجم بيانات الاستشعار المتطورة، على أن إحدى التكنولوجيات الأساسية الهامة ستتمثل في دمج البيانات، الذي يمكن توفيره عبر التحسين المستمر لتقنيات الرؤية؛

(ب) الإدارة التقنية/إدارة البرنامج: ينبغي على السلطة أن تعتبر، بينما يقترب موعد البدء بعمليات الجني، أن جهود الدعوة التي تبذلها فرادى الجهات المتعاقدة في إطار السلطة يمكن أن يعززها مديرو البرامج القادرون على العمل على المسائل مع موظفين يتمتعون بالكثير من الخبرة الفنية، وذلك للتقليل إلى أدنى حد من خسارة الفوائد المستمدة من الدروس المستخلصة من البحوث والعمليات السابقة.

### الفريق العامل ٣: العنصر البيئي

٢٥ - عُهد إلى الفريق العامل ٣ بمهمة إعداد توصيات بشأن كيفية إذكاء اهتمام الجهات المتعاقدة بإنجازات النموذج الجيولوجي. وأشار إلى أن هذا يمكن أن يسهل عمليتي تحديد وتعريف الموائل السحيقة في منطقة كلاريون - كليرتون والمساعدة على تحديد البيانات المطلوبة لإنجاز عمليات التقييم البيئي وتحديد مدى ملاءمتها لحماية بيئة قاع البحر في المستقبل.

٢٦ - وقدم الفريق العامل توصيات بشأن تطبيق النموذج الجيولوجي للرصد والتقييم البيئيين في المستقبل، بما في ذلك:

- (أ) تحسين فهم دور العوامل البيولوجية في توزيع العقيدات ومنشئتها؛
- (ب) توحيد الأساليب والعوامل ومسارات العمل المتفق عليها وغيرها من الاعتبارات؛
- (ج) تشجيع إجراء الدراسات وجمع البيانات على نطاق الموائل لغرض إجراء دراسات تحليل الأثر في المستقبل وتجارب الانتعاش؛
- (د) تشجيع الاتصال بالمعاهد البحثية العلمية المناسبة؛
- (هـ) مواصلة تعزيز التفاعل بين شركات التعدين والبرامج العلمية الدولية ذات الصلة؛
- (و) وضع برنامج للتدريب والإعداد للتقييم البيئي يساعد على توحيد القرارات المتفق عليها المعتمدة للعمل والمعلومات التي يتم تقديمها؛
- (ز) دمج البيانات غير المنشورة التي يمكن أن تضاف إلى الفهم الأساسي للبيئة.

#### الفريق العامل ٤: التثقيف بشأن نتائج الدراسات النموذجية ونشرها

٢٧ - عُهد إلى الفريق العامل ٤ بمهمة الخروج بتوصيات للاستراتيجيات في مجال التثقيف والنشر. وشارك أعضاء الفريق بنشاط في اجتماعات الأفرقة العاملة الثلاثة الأخرى. واعتُبر هذا النهج في العمل أكثر كفاءة، بالنظر إلى الطبيعة الشاملة لمهام الفريق العامل ٤. وبعد يومين من المداولات، قدم الفريق اقتراحاً رئيسياً يقضي بأن يُعهد إلى السلطة بمسؤولية إبلاغ نتائج الأنشطة العلمية والثقافية والبيئية والعمل الذي يجري في قاع البحر والتقدم المحرز في هذا الصدد إلى جميع الأطراف التي سوف تتأثر بهذه الأنشطة أو تستفيد منها. وينبغي على السلطة أن تحدد الجمهور المستهدف وأن تعتمد استراتيجية لنشر هذه المعلومات.

٢٨ - وتشمل الأهداف التي يُتوخى تحقيقها على صعيد الاتصال والتثقيف وضع الأدوات والوثائق التالية التي تهدف إلى نشر بعض المعلومات المحددة:

- (أ) خارطة طريق بصرية لتاريخ تكنولوجيا التعدين في أعماق البحار (الاستكشاف والتنقيب)؛
- (ب) خارطة طريق بصرية لتحقيق إنجازات السلطة الهامة (بما في ذلك النموذج الجيولوجي للعقيدات المتعددة الفلزات)؛

- (ج) خارطة طريق بصرية لتنظيمات السلطة وآلياتها في مجال وضع السياسات وصياغتها؛
- (د) خارطة طريق بصرية للشواغل البيئية المتصلة بأنشطة السلطة؛
- (هـ) معرض بعنوان "الوعي البيئي في أعماق البحار" يشمل منظوراً تاريخياً وأمثلة حديثة؛
- (و) "حديقة تكنولوجية في أعماق البحر" تسلط الضوء على أنشطة وتكنولوجيات التعدين.

٢٩ - وينبغي للسلطة أن تنشر نتائج حلقة العمل على صفحتها الشبكية وأن تتيح للباحثين والدول الأعضاء الأخرى الاستفادة من جميع البيانات المستخدمة في النموذج.

### الجلسة الختامية

٣٠ - انتهت حلقة العمل بعقد جلسة ختامية في ١٧ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩. وبعد أن عرض رؤساء الأفرقة العاملة توصياتهم، دعا منسق حلقة العمل، الدكتور مورغان، المشاركين إلى تبادل الآراء والخبرات. وأعرب جميع أعضاء اللجنة القانونية والتقنية الذين كانوا حاضرين عن آرائهم. وبصفة عامة، أعربوا عن تقديرهم للعمل الهائل المنجز فيما يتعلق بمشروع النموذج الجيولوجي. وجرى تسليط الضوء مرة أخرى على بعض الشواغل المتصلة بمسائل مثل التحقق من صحة البيانات واتساقها والتصنيف غير الموحد للبارامترات. وتكلم ممثلو الجهات المتعاقدة والدول الأعضاء أيضاً خلال الجلسة. وشكر الأمين العام في ملاحظاته الختامية جميع المشاركين على حضور حلقة العمل. وأشار إلى كلمات الدكتور هـ. بيرسدورف، عضو اللجنة القانونية والتقنية الراحل، الذي كان يدعو بقوة إلى اعتماد النموذج الجيولوجي، معتبراً أنه السبيل الوحيد الذي يمكن العالم من معرفة المزيد عن هذه الموارد. وقال الأمين العام إنه من المهم دائماً أن تتخذ الخطوة الأولى، وإن السلطة سعيدة لقيامها بذلك في نمذجة موارد منطقة كلاريون - كليبرتون. وأضاف أن هناك دائماً مجالاً للتحسين وأن السلطة ستسعى جاهدة لتطوير هذا العمل. وأشار إلى أن توصيات حلقة العمل ستعرض على اللجنة القانونية والتقنية وعلى المجلس، وإلى أن السلطة ستتمضي قدماً على أساس مشورة المجلس. وذكر أن طائفة واسعة من العلماء البارزين على الصعيد الدولي شاركوا في العمل، وأن السلطة فخورة بمساهماتهم. وشكر الأمين العام الجميع على مساهماتهم خلال حلقة العمل.