



الجمعية العمومية – الدورة الثانية والأربعون

اللجنة الفنية

البند رقم ٢٤: المبادرات ذات الأولوية في مجالي السلامة الجوية والملاحة الجوية

دراسة تبعات النشاط الشمسي: معالجة حدود إمكانيات النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية
في المناطق الاستوائية وخطوط العرض المنخفضة
(ورقة مقدّمة من الهند)

الموجز التنفيذي

الاعتماد المتزايد على النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (GNSS) في عمليات الطيران أبرز استمرار التحديات التي يطرحها النشاط الشمسي واضطرابات الغلاف الأيوني، لا سيما في المناطق الاستوائية ومناطق خطوط العرض المنخفضة. تشهد هذه المناطق سمات فريدة من نوعها في الغلاف الأيوني - بما في ذلك الوميض الشديد، وفقاعات البلازما غير المنتظمة، والتفاوتات المكانية البالغة - تؤثر بشكل كبير على دقة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وتوافره. فالقواعد القياسية والممارسات الدولية (SARPs) ومعايير الأداء التشغيلي الدنيا (MOPS) الحالية للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية تُعد في الغالب بما يلائم ظروف الغلاف الأيوني عند خطوط العرض الوسطى. كما أن اللوغاريتمات في نظم تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية (SBAS)/ نظم تقويم الإشارات بالنظم الأرضية (GBAS) لا تأخذ في الحسبان بشكل كافٍ خصوصيات الغلاف الأيوني في المناطق الاستوائية. ولتيسير تنفيذ الخطة العالمية للملاحة الجوية (GANP) ودعم استراتيجية "عدم ترك أي بلد وراء الركب"، يجب على الإيكاو إعادة النظر في قواعد المتعلّقة بالنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية ومراجعتها. وينبغي أن تتضمن هذه التحديثات نماذج جديدة للغلاف الأيوني، واستراتيجيات للرصد في الوقت الحقيقي، ونهجاً مصممة خصيصاً لتحديد الأخطاء ثلاث العمليات الاستوائية.

الإجراء: الجمعية العمومية مدعوة إلى:

- (أ) أن تحيط علماً بالمعلومات الواردة في هذه الورقة؛
- (ب) أن تطلب من الإيكاو الشروع في مراجعة القواعد القياسية والتوصيات الدولية ومعايير الأداء التشغيلي الدنيا الحالية للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، مع التركيز بشكل خاص على إعداد لوغاريتمات تصحيح للغلاف الأيوني يمكن تطبيقها في المناطق الاستوائية؛
- (ج) التوصية بإنشاء مراكز لإخطارات طقس الفضاء تشمل كافة الأقاليم لتحسين مقاومة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية لمختلف الظروف حول العالم.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالهدف الاستراتيجي: "ضمان السلامة والأمن لكل رحلة جوية".
الآثار المالية:	لا يلزم توفير موارد إضافية.
المراجع:	الملحق العاشر — "اتصالات الطيران"، المجلد الأول — "المساعدات الملاحة اللاسلكية" الوثيقة Doc 9750، "الخطة العالمية للملاحة الجوية" الوثيقة Doc 9849، "دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية"

١- المقدمة

١-١ يتبج النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية وظائف ضرورية للملاحة الجوية والمراقبة الجوية. بيد أن المناطق الاستوائية ومناطق خطوط العرض المنخفضة تواجه مخاطر كبيرة أكثر من غيرها بسبب الاختلالات في الغلاف الأيوني الناجمة عن النشاط الشمسي.

٢-١ وتشمل الاختلالات المذكورة الوميض الشديد، والتغيرات المفاجئة في المحتوى الإلكتروني الكلي (TEC)، وتكوين فقاعات البلازما - وهي ظواهر لا يتعامل معها النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية بشكل ملائم.

٢- التحديات التي تطرحها القواعد والتوصيات الدولية ومعايير الأداء التشغيلي الدنيا الحالية للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

١-٢ يميل الغلاف الأيوني إلى الاستقرار نسبياً فوق مناطق خطوط العرض الوسطى، مما يسمح لنظم تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية بالعمل بفعالية وفقاً لقواعد الإيكاو القياسية وتوصياتها الدولية ومعايير الأداء التشغيلي الدنيا DO 229B التي حددتها اللجنة الفنية اللاسلكية للطيران (RTCA). ومع ذلك، فإن هذه المعايير لا تأخذ في الحسبان بشكل كامل السمات المتغيرة والمعقدة للغلاف الأيوني في المناطق الاستوائية ومناطق خطوط العرض المنخفضة، حيث يتدهور أداء نظام تقويم الإشارات بالأقمار الصناعية.

٢-٢ وقد أبلغ النظام الجغرافي لتحسين الملاحة القائم على النظام العالمي لتحديد الموقع (GAGAN)، وهو النظام الوحيد لتقويم الإشارات بالأقمار الصناعية المعتمد للتشغيل في الظروف الاستوائية، عن تدهور متكرر في توافر خدمة APV-I خلال فترة الذروة الشمسية، مما يؤكد الحاجة إلى أساليب نمذجة بديلة وتصحيحات في الوقت الحقيقي.

٣-٢ وعلاوة على ذلك، لا يوجد حتى الآن أي نظام لتقويم الإشارات بالأقمار الصناعية معتمد للعمل في هذه المناطق، ويرجع ذلك جزئياً إلى عدم القدرة على التنبؤ بسمات الغلاف الأيوني.

٤-٢ وتعاني إذاعة الاستطلاع التابع التلقائي (ADS-B) أيضاً من انعدام أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، مما يعرض سلامة إدارة الحركة الجوية للخطر بدرجة أكبر.

٣- الخطوات القادمة

١-٣ ينبغي للإيكاو ما يلي:

- (أ) التشجيع على النشر السريع للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية مزدوج الترددات ومتعدد الكوكبات (DFMC)، مع مراعاة الفترة الطويلة اللازمة لتنفيذه بالكامل؛
- (ب) تحديث القواعد القياسية والتوصيات الدولية ومعايير الأداء التشغيلي الدنيا لتضمينها لوغاريتيمات مصممة خصيصاً لتصحيح الغلاف الأيوني في المناطق الاستوائية ومناطق خطوط العرض المنخفضة؛
- (ج) توسيع نطاق التغطية الجغرافية لمراكز طقس الفضاء التي عينتها الإيكاو بحيث تستطيع مراقبة طقس الفضاء الاستوائي؛
- (د) تشجيع الدول الأعضاء والمؤسسات البحثية على التعاون في إعداد برمجيات مفتوحة المصدر لنمذجة أداء النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية في المناطق الاستوائية؛
- (هـ) معالجة الثغرات المذكورة أمر ضروري لضمان استمرارية خدمة النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية حول العالم، والوصول العادل إلى المجال الجوي، وسلامة الملاحة الجوية في جميع المناطق.

٤- الخلاصة

- ١-٤ يجب على أوساط الطيران أن تدرك أن القواعد القياسية والتوصيات الدولية ومعايير الأداء التشغيلي الدنيا الحالية للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية لا تعكس بشكل كافٍ واقع اضطرابات الغلاف الأيوني في المناطق الاستوائية.
- ٢-٤ وثمة حاجة ملحة لدمج آليات النمذجة والمرونة الخاصة بكل منطقة في القواعد القياسية الدولية.
- ٣-٤ ومن خلال القيام سريعاً بإصلاح السياسات في هذا الشأن وتشجيع التعاون الشامل، يمكن للإيكاو ضمان دعم البنية التحتية للنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية الملاحة الجوية بشكل آمن وسلس في جميع أنحاء العالم - بما في ذلك في المناطق الأكثر تأثراً بالنشاط الشمسي.

— انتهى —