



## الجمعية العمومية - الدورة الثامنة والثلاثون

### اللجنة الفنية

البند رقم ٣٣: الملاحة الجوية — التوحيد القياسي

### الاستفادة في الملاحة الجوية من تعدد الكوكبات في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

(ورقة مقدّمة من الاتحاد الروسي)

#### الموجز التنفيذي

تتناول هذه الورقة جوانب الاستفادة في الملاحة الجوية من تعدد الكوكبات في النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية (النظام العالمي)، وهي تقدم مقترحات للإيكاو بشأن وضع مفهوم لاستخدام هذا النظام ضمن تشكيلة متعددة الكوكبات، وتحديد سياسة عامة لتطبيق هذا المفهوم.

الإجراء: يرجى من الجمعية العمومية أن توصي مجلس الإيكاو بما يلي:

(أ) إجراء تقييم نوعي وكمي للمزايا التشغيلية لاستخدام كوكبات النظام العالمي المتعددة الأقمار، وذلك على أساس المعلومات المستقاة من تجربة الدول بهذا الشأن؛

(ب) وضع مفهوم وسياسة عامة بشأن المسائل المتعلقة باستخدام كوكبات النظام العالمي المتعددة الأقمار.

الأهداف الاستراتيجية:	ترتبط ورقة العمل هذه بالهدف الاستراتيجي المتعلق بالسلامة وحماية البيئة وبالنتيجة المستدامة للنقل الجوي.
الأثار المالية:	التمويل من مخصصات ميزانية الإيكاو للبرامج العادية.
المراجع:	الملحق العاشر - اتصالات الطيران، المجلد الأول - المُساعدات الملاحية الراديوية الوثيقة 9849 Doc، دليل النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية

#### ١ - المقدمة

١-١ عندما بدأت الملاحة الجوية الدولية في العمل بالنظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، كانت المفاهيم المتعلقة باستخدام نظامين أو أكثر من نظم الملاحة بالأقمار الصناعية، كجزء من النظام العالمي، ما تزال في بدايتها ولم تخضع إلى مزيد من التطوير.

٢-١ بيد أنّ الوضع تغير اليوم لأن كوكبة أقمار نظام غلوناس (GLONASS) قد استُصلحت بالكامل، وتم إحراز تقدم كبير في تشغيل نظام غاليليو (Galileo) ونظام بايدو (BeiDou)، وإدخال تحسينات تقنية متواصلة وهائلة على النظام

<sup>1</sup> قدّم الاتحاد الروسي النسخة الروسية من هذه الورقة.

العالمي الذي بدأ في العمل. ولذلك، فقد حان الوقت وأصبح من المهم الحسم في المسائل المعقدة بكيفية الاستخدام المشترك لكوكبات النظام العالمي المتعددة الأقمار.

## ٢ - معلومات أساسية

١-٢ تمت في مؤتمر الإيكاو الثاني عشر للملاحة الجوية المنعقد في عام ٢٠١٢ مناقشة مسألة الاستخدام المشترك لكوكبات النظام العالمي الحالية والمقبلة. وأشار المؤتمر إلى إمكانية جني فوائد تشغيلية كبيرة من هذا الاستخدام، منها تحسّن الأداء الملاحي، والتقليل من احتمالات انقطاع الخدمات، والتقليل من أوجه ضعف هذا النظام. وسلّم المؤتمر أيضا بأنّ مشاكل لتقنية ومعيارية وتشغيلية جديدة قد ظهرت وهي تتعلق بتنفيذ بتطبيق نظم للملاحة بكوكبات وبنطاقات متعددة.

٢-٢ وأشار المؤتمر إلى أنّ بعض الدول تفرض جزاءات على بعض الطائرات المجهزة بمعدات تعمل بكوكبة معينة من كوكبات النظام العالمي وذلك لأسباب مختلفة لا تكون بالضرورة مرتبطة فقط بالأداء الملاحي. وفي مواجهة هذه الحالات، اتفق المؤتمر في الرأي على أنّ الدولة التي تخطط لإصدار مثل هذه التعليمات ينبغي أن تقتصر على مشغلي الطائرات العائدين إليها بالنظر باعتبارها دولة المشغل. والاتحاد الروسي يؤيد مثل هذا الرأي.

٣-٢ ولا يعترّم الاتحاد الروسي أيضا استحداث أي جزاءات تقييدية فيما يتعلق باستخدام كوكبات النظام العالمي التي تستوفي شروط قواعد الإيكاو وتوصياتها الدولية ضمن المجال الجوي المخصص لها، وذلك وفق مقتضيات الفقرة (ج) من التوصية ٦/٦ من العرض الإيضاحي AN-Conf12 التي تنص تحديدا على ضرورة "توخي نهج قائم على الأداء فيما يتعلق باستخدام النظام العالمي للملاحة بالأقمار الصناعية، وتقادي عرقلة استخدام عناصر هذا النظام التي تستوفي شروط قواعد الإيكاو وتوصياتها الدولية".

٤-٢ واسترعى المؤتمر الانتباه إلى الصعوبات الأخرى التي ستنشأ من إصدار هيئات الطيران لأوامر بشأن استخدام عنصر معين من عناصر النظام العالمي داخل الدول. فبعض هذه الدول ترفض إصدار تصاريح للعمل بعناصر مخصصة لاستعمالات دول أخرى، وذلك سعيا منها ضمن نهجها السيادي إلى ضمان أمن خدمات الملاحة الجوية المقدّمة داخل مجالها الجوي. لذا، يتعيّن العمل على حل بعض المسائل المتعلقة بالمسؤولية عندما يكون هناك استخدام مشترك لكوكبات النظام العالمي.

٥-٢ غير أنه من الممكن ومن المستصوب الشروع في جني فوائد الاستخدام المشترك للكوكبات المتعددة الأقمار. فهذا الأمر من شأنه أن يفضي إلى زيادة دقة الخدمات وتكاملها وجاهزيتها واستمرارها عند استخدام النظام العالمي، وإلى التقليل من أوجه ضعف هذا النظام وتأثره بالتشويش غير المُتعمّد والمُتعمّد. أما الآثار السلبية للعوامل الفنية والسياسية فهي سنقلّ باستخدام النظام العالمي في الملاحة الجوية العالمية، وسيتم اكتساب خبرة في كيفية استخدام الكوكبات المتعددة الأقمار لأداء مهام خدمات الملاحة الجوية بواسطة النظام العالمي.

٦-٢ وتوجد في الاتحاد الروسي مبادئ توجيهية تحكم الإجراءات المتعلقة باستخدام هذه الكوكبات. وترد هذه المبادئ التوجيهية في المرفق بهذه الورقة.

٧-٢ ويمكن القول إنّ الملاحة الجوية الدولية تستطيع بالفعل أن تستخدم كوكبات أقمار النظام العالمي من دون الإخلال بحقوق مشغلي الدول الأخرى في استخدام عناصر وإشارات هذا النظام. غير أنّ قيام الإيكاو بتطوير مفهوم لاستخدام النظام العالمي وإجراء تقييم للمنافع المحتملة ووضع سياسة عامة لتطبيق هذه المفهوم هو من الشروط الأساسية لضمان الانتقال إلى استخدام كوكبات هذا النظام المتعددة الأقمار.

## المرفق

### بعض الأحكام المبدئية التي يُستَرشد بها في اتخاذ الإجراءات المتعلقة

#### باستخدام الكوكبات المتعددة الأقمار في الاتحاد الروسي

- ١ - من المفترض أن يشكل النظام العالمي للملاحة الجوية بالأقمار الصناعية قريبا أحد مصادر الخدمات الملاحية الرئيسية المقدّمة في المجال الجوي للاتحاد الروسي.
- ٢ - بلغت تشكيلة أقمار نظام غلوناس في نهاية سنة ٢٠١١ حجمها الإجمالي وهي تتألف من ٢٤ قمرا صناعيا. وتُستخدم هذه الأقمار في ما هو مقرر لها، وهي مدعومة بالعديد من الأقمار الاحتياطية.
- ٣ - هناك بالفعل قدرة على استخدام كوكبات متعددة الأقمار من أجل حل المشاكل الملاحية على أساس العناصر الموحدة للنظام العالمي: النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) ونظام غلوناس. وهناك على الأقل ١١ من الأقمار التي توفر تغطية لكامل المجال الجوي وفي كل الأوقات، وهو ما يحسّن كثيرا سلامة خدمات النظام العالمي وجاهزيتها واستمرارها، ويجعل من الممكن تصميم خوارزميات فعالة جديدة تعرف باسم " الرصد المستقل للموثوقية بواسطة جهاز الاستقبال" (RAIM).
- ٤ - تعود ملكية تشكيلة غلوناس للاتحاد الروسي الذي لا يواجه بذلك أي صعوبات في المسؤولية القانونية عن عناصر النظام العالمي GNSS التي لا يستطيع التحكم فيها.
- ٥ - أقر الاتحاد الروسي البرنامج الاتحادي ذي الأهداف المحددة "دعم وتطوير واستخدام نظام غلوناس في الفترة ٢٠١٢-٢٠٢٠" الذي يضمن التمويل من الميزانية لكل الأعمال اللاحقة المتعلقة بدعم وتطوير هذا النظام في المستقبل.
- ٦ - بموجب مرسوم صادر عن رئيس الاتحاد الروسي، يستطيع المستخدمون الروس والأجانب الآن الاستفادة بحرية وعلى سبيل الإكرام من إشارات الملاحة المدنية. ويحدد هذا المرسوم الجدول الزمني للأعمال المتعلقة بدعم نظام غلوناس واستخدامه، وهو ينص على ضرورة مواصلة تطويره في الأمد البعيد.
- ٧ - بموجب قرار صادر عن حكومة الاتحاد الروسي، تم توضيح مسار الاستخدام المشترك لتشكيلات نظام غلوناس والنظام العالمي لتحديد المواقع، بما في ذلك استخدامها في الطيران المدني.
- ٨ - المؤسسات الروسية لديها في تصميم وإنتاج وترخيص مختلف أنواع أجهزة استقبال إشارات نظام غلوناس ونظام تحديد المواقع بالنسبة لقطاع الطيران، وأيضا في تركيب هذه الأجهزة على متن الطائرات المدنية الروسية الصنع. وتظهر هذه التصاميم القدرة على التشغيل البيئي لكوكبات أقمار النظام العالمي، وذلك على الرغم من تنوع هياكل الإشارات وسائر الخصائص الأخرى لهذه النظم.
- ٩ - تم اكتساب الكثير من الخبرات الإيجابية من توخي المشغلين الروس الملاحة بواسطة نظام غلوناس ونظام تحديد المواقع. ويظهر ذلك المزايا التشغيلية لاستخدام أجهزة الاستقبال العاملة بالنظامين، حيث تشهد أجهزة RAIM تحسنا ملحوظا وهناك دائما قدرة على تنفيذ مهام إدخال بيانات الطيران في جهاز الاستقبال. فبذلك، تقل المشاكل المتعلقة بدعم هذه الأجهزة أثناء الطريق وبالقرب من المطارات. أما بالنسبة للمستقبل، فسيكون بوسعنا، عند استخدام جهاز استقبال يعمل بكوكبات نظامي غلوناس وتحديد المواقع، الاستفادة من مزايا إجراءات الاقتراب بالإرشاد الرأسي (APV) دون الحاجة إلى تطبيقات وظيفية أخرى.
- ١٠ - هناك خبرة في تصميم التطبيقات الوظيفية لنظم التقوية الثنائية باستعمال المحطات الأرضية (GBAS) ولنظام تقويم الفوارق ورصدها (نظام التقوية الروسي). وقد تم بالفعل تركيب نظم GBAS الثنائية في مطارات الاتحاد الروسي. وتظهر

الدراسات التي أجرتها روسيا والمنظمة الأوروبية لسلامة الملاحة الجوية (يوروكنترول) أن أجهزة الاستقبال GBAS المحمولة على متن الطائرات والتي لا تعمل إلا بنظام تحديد المواقع تتلقى المعلومات التي تحتاجها (تصححات زائفة النطاق ومعلومات السلامة فقط بالنسبة لأقمار نظام تحديد المواقع). ومن ثم، فإن حيازة محطة تعمل بالنظام لا تطرح مشاكل لمعدات نظام تحديد المواقع المحمولة على متن الطائرة إذا كانت هذه الأجهزة تعمل بطريقة تفاضلية. كما أنه عند تصميم النموذج الأولي لنظام GBAS من الصنفين الثاني والثالث من أصناف الإيكاو، ستم بسهولة أكبر تلبية شروط هذا النظام إذا تم استخدام معدات ثنائية لنظام غلوناس ونظام تحديد المواقع.

١١ - عند استخدام كوكبات النظام العالمي المتعددة الأقمار، ستكون مسألة تصميم وتنفيذ أدوات لنظام بديل لتحديد المواقع والملاحة والتوقيت سهلة أكثر؛ حيث يمكن في هذا الخصوص استخدام النطاقات الحالية للتردد العالي جدا الشامل لكل الاتجاهات وأجهزة قياس المسافة.

١٢ لا ينوي الاتحاد الروسي حجب الخدمات على الطائرات العاملة فقط بأجهزة نظام تحديد المواقع، أو على الطائرات التي ستكون في المستقبل عاملة بكوكبات أخرى من الأقمار. وقد جرت العادة في الاتحاد الروسي على استعمال نظام تحديد المواقع ونظام غلوناس كليهما. ولتسجيل بيانات النظام العالمي GNSS فيما يتعلق بهذه الكوكبات ستشمل عملية التنفيذ إقامة محطتين للتسجيل والرصد، تراقب كل منهما برامترات نظام تحديد المواقع وبرامترات نظام غلوناس. ومن بين هذه الشبكات شبكة KAS CIDIM، التي هي عبارة عن نظام آلي متكامل لجمع معلومات رصد إشارات النظام العالمي وتقديمها إلى المنتفعين بالطيران. وتقوم هذه الشبكة على استخدام محطات GBAS الموجودة في مطارات الاتحاد الروسي، وهي مصممة لاستخدامها في أغراض الطيران المدني لا غير. وهناك شبكة أخرى عبارة عن جزء من القسط الأرضي من المنظومة الواسعة النطاق لتقويم الفوارق ورصدها، وهي التطبيق لنظام SBAS الذي يرسل التغييرات والمعلومات عن مدى سلامة نظام تحديد المواقع ونظام غلوناس. وتستخدم بيانات هذه الشبكات في إثراء قواعد البيانات، وهي شبيهة ببرامج جمع البيانات وتسجيلها التي ظهرت عندمات بدأ العمل بنظام تحديد المواقع وتطبيقاته الوظيفية الأخرى. ويوجد حالياً خادم شبكة KAS CIDIM في مقر "مؤسسة الدولة لإدارة الحركة الجوية" في موسكو. وقد تم الانتهاء من اختبار القبول لهذه الشبكة وهي الآن في طور التشغيل الأولي. وسيصبح بالإمكان، عندما تبدأ الشبكة في العمل بكامل قدراتها، الشروع في التطبيق الشامل للملاحة بالأقمار الصناعية في المجال الجوي للاتحاد الروسي. أما نظام تقويم الفوارق ورصدها (SDCM) فمن المتوقع أن يبدأ العمل به في عام ٢٠١٥.

١٣ - ويعتزم الاتحاد الروسي إقامة علاقات وثيقة مع منتجي معدات الطيران فيما يتعلق بتزويد الطائرات بأجهزة استقبال تعمل بنظام غلوناس ونظام تحديد المواقع، وهو يسعى إلى الحصول على رد إيجابي بهذا الشأن.