|  |  |
| --- | --- |
| المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (WRC-15)  جنيف، 2-27 نوفمبر 2015 |  |
| **الاتحــــاد الـدولــــي للاتصــــالات** |  |
|  |  |
| الجلسة العامة | الإضافة 7 للوثيقة 7-A |
|  | 29 سبتمبر 2015 |
|  | الأصل: بالإنكليزية |
|  | |
| الدول الأعضاء في لجنة البلدان الأمريكية للاتصالات (CITEL) | |
| مقترحات بشأن أعمال ال‍مؤت‍مر | |
|  | |
| البنـد 7.1 من جدول الأعمال | |

7.1 استعراض استعمال الخدمة الثابتة الساتلية (أرض-فضاء) للنطاق MHz 5 150‑5 091 (المقصور على وصلات التغذية للأنظمة المتنقلة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة المتنقلة الساتلية) وفقاً للقرار **114 (Rev.WRC‑12)**؛

خلفية

في المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 1995، مُنح توزيع أولي بموجب الرقم 444A.5 للخدمة الثابتة الساتلية في النطاق MHz 5 150‑5 091 من أجل وصلات التغذية لأنظمة الخدمة المتنقلة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الاتجاه أرض-فضاء.

وكان النطاق MHz 5 150‑5 091 قد عُيّن في الأساس من أجل توسيع نطاق المعيار الدولي لنظام الهبوط بالموجات الصغرية (MLS) بالنسبة للتخصيصات المخططة التي لا يمكن الوفاء بها في نطاق التردد MHz 5 091‑5 030 مع منح النظام MLS الأولوية على الاستعمالات الأخرى في النطاق. وفي المؤتمر WRC-07، أُلغيت أولوية النظام MLS في النطاق MHz 5 150‑5 091 وتم تمديد موعد التوقف عن منح تخصيصات للخدمة الثابتة الساتلية في هذا النطاق من 2012 إلى 2016 (وهو الموعد الذي لا ينبغي أن يمنح بعده تخصيصات للخدمة الثابتة الساتلية). وتبين التوصية ITU‑R S.1342 طريقة لتحديد مسافات التنسيق بين المحطات القياسية الدولية التابعة للنظام الدولي المذكور والعاملة في النطاق MHz 5 090‑5 030 ومحطات الخدمة الثابتة الساتلية التي توفر وصلات تغذية في الاتجاه أرض-فضاء في النطاق MHz 5 150‑5 091.

وفي المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007 مُنح توزيع إضافي آخر بموجب الرقم 444B.5 في النطاق MHz 5 150‑5 091 للخدمة المتنقلة للطيران (AMS) لكي يُستعمل في التطبيقات السطحية في المطارات وإرسالات القياس عن بُعد للطيران الصادرة من محطات الطائرات والإرسالات الأمنية للطيران. وقد ألغى المؤتمر WRC-12 التطبيق الأخير. وقد تجلى التوافق بين الاستعمال المزمع للخدمة المتنقلة للطيران بموجب التوزيع الجديد واستعمال الخدمة الثابتة الساتلية القائمة في دراسات مستفيضة أجراها قطاع الاتصالات الراديوية في الاتحاد خلال الفترة السابقة لعقد المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007.

وتستعمل حالياً أنظمة الشبكتين HIBLEO‑4FL وHIBLEO-X التوزيع MHz 5 150‑5 091 للخدمة الثابتة الساتلية، ويجري منذ عام 1998 استعماله على نحو متوافق مع خدمات أخرى. وأفضت الدراسات المستفيضة التي أجريت في إطار التحضير للمؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007 إلى وضع الحكم رقم 444B.5 واعتماد القرارات 748 (WRC‑07)و418 (WRC‑07) و**[[1]](#footnote-1)**419 (WRC‑07)، وأثبتت إمكانية التوافق بين الخدمة الثابتة الساتلية وكل تطبيق من تطبيقات الخدمة المتنقلة للطيران (R).

وقد انتهى مشغل أنظمة الشبكتين HIBLEO‑4FL وHIBLEO-X من المرحلة الأولية لتجديد كوكبة سواتله. ونظراً لأن هذه المركبات الفضائية الجديدة ستحل محل المعدات الموجودة، فإنها ستستعمل أيضاً المدى MHz 5 150‑5 091 لوصلات التغذية في الاتجاه أرض-فضاء. ومن المرتقب أن تبقى السواتل البديلة قيد التشغيل إلى ما بعد عام 2025.

وبناءً على هذه التطورات، يلزم أن تواصل الخدمة الثابتة الساتلية استعمال النطاق MHz 5 150‑5 091 لوصلات التغذية للخدمة المتنقلة الساتلية في الاتجاه أرض-فضاء. ومراعاة للقيود الزمنية المبيّنة في الحكم رقم 444A.5، فإن من الضروري الامتثال للقرار 114 (WRC‑03)قبل حلول عام 2018. واعترافاً بما بُذِل من جهود كبيرة في دراسة التوافق بين وصلات التغذية في الاتجاه أرض-فضاء في أنظمة الخدمة المتنقلة الساتلية والخدمة المتنقلة للطيران في إطار التحضير للمؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007، وبالنظر إلى أن موازنات التداخل وسيناريوهاته المدروسة سابقاً لا تزال هي نفسها بالنسبة إلى المركبات الفضائية البديلة الخاصة بالشبكتين HIBLEO‑4FL وHIBLEO-X، فإنه يمكن، بل ينبغي، أن تُقصر دراسة المسائل التقنية والتشغيلية على تقاسم هذا النطاق بين الأنظمة الجديدة لخدمة الملاحة الراديوية للطيران والخدمة الثابتة الساتلية التي توفر وصلات تغذية للأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة المتنقلة الساتلية.

ويكتسي استمرار وصلات التغذية الصاعدة في استعمال هذا التوزيع أهمية كبيرة في مجال تقديم أنظمة الخدمة المتنقلة الساتلية لخدمات مستمرة للبلدان النامية والمناطق التي يتدنى فيها مستوى تقديم الخدمات، وتوفير استجابة حاسمة في حالات وقوع الكوارث الطبيعية وغيرها من حالات الطوارئ المدنية.

وقد أدى العمل الذي أنجزته فرقة العمل 4A بقطاع الاتصالات الراديوية فيما يخص البند 7.1 من جدول الأعمال إبان التحضير للمؤتمر WRC-15 إلى وضع أسلوب مناسب وجيد للوفاء بمتطلبات القرار 114 (WRC-12)، وفيما يلي أهداف هذا الأسلوب.

• الإبقاء على التوزيع الأولي لوصلات التغذية في الاتجاه أرض-فضاء،

• إلغاء القيود الزمنية الواردة في الرقم 444A.5،

• الإبقاء على الأحكام التنظيمية للقرار 114 حسب مراجعة المؤتمر WRC-15،

• ضرورة التنسيق بين المحطات الأرضية للخدمة الثابتة الساتلية وخدمة الملاحة الراديوية للطيران في بعض الظروف،

• زيادة المرونة في نشر الخدمة المتنقلة للطيران (R) مع حماية الخدمة الثابتة الساتلية،

• نقل التوزيع للخدمة الثابتة الساتلية من الحاشية إلى جدول توزيع نطاقات التردد.

المقترحات

المـادة 5

توزيع نطاقات التردد

القسم IV - جدول توزيع نطاقات التردد  
(انظر الرقم 1.2)

MOD IAP/7A7/1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| التوزيع على الخدمات | | |
| الإقليم 1 | الإقليم 2 | الإقليم 3 |
| **5 150‑5 091** **ثابتة ساتلية** (أرض-فضاء)  **متنقلة للطيران** 444B.5  **متنقلة ساتلية للطيران** (R)   443AA.5  **ملاحة راديوية للطيران**  444.5 MOD 444A.5 | | |

الأسباب: نتيجة لإلغاء القيود الزمنية على توزيع الخدمة الثابتة الساتلية.

MOD IAP/7A7/2

444A.5 يقتصر استعمال توزيع الخدمة الثابتة الساتلية (أرض-فضاء) في النطاق MHz 5 150-5 091 على وصلات التغذية للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة المتنقلة الساتلية، ويخضع للتنسيق بموجب الرقم **11A.9**. واستعمال وصلات التغذية للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض للنطاق MHz 5 150-5 091 في الخدمة المتنقلة الساتلية، يخضع لتطبيق القرار **114 (Rev.WRC-15).** وعلاوةً على ذلك، بغية ضمان حماية خدمة الملاحة الراديوية للطيران من التداخل الضار، يكون التنسيق ضرورياً للمحطات الأرضية التي تؤمن وصلات التغذية للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة المتنقلة الساتلية التي تقع على بعد أقل من km 450 من أراضي إدارة تشغّل محطات مقامة على الأرض في خدمة الملاحة الراديوية للطيران.

(WRC‑15)     الأسباب: إلغاء الحدود الزمنية المتعلقة بتوزيع الخدمة الثابتة الساتلية (المقصورة على وصلات التغذية للأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة المتنقلة الساتلية)، مع الحفاظ على جميع الأحكام التنظيمية المطبقة الأخرى أي الرقم 11A.9 من لوائح الراديو والقرار 114 (Rev.WRC-15).

التذييـل 7 (REV.WRC-12)

طرائق تحديد منطقة التنسيق حول محطة أرضية تعمل  
في نطاقات التردد المحصورة بين MHz 100 وGHz 105

الملحـق 7

معلمات النظام ومسافات التنسيق المعينة مسبقاً لتحديد  
منطقة التنسيق حول محطة أرضية

# 3 الكسب في اتجاه الأفق لهوائي محطة استقبال أرضية حيال محطة إرسال أرضية

MOD IAP/7A7/3

الجدول 10 (WRC-15)

مسافات التنسيق المعينة مسبقاً

| حالة تقاسم الترددات | | مسافة التنسيق  (في حالات التقاسم المتعلقة بالخدمات ذات التوزيعات بتساوي الحقوق)  (km) |
| --- | --- | --- |
| نمط محطة الأرض | نمط المحطة الأرضية |
| محطة على سطح الأرض في النطاقات التي تقل عن GHz 1 والتي ينطبق عليها الرقم **11A.9**. محطة متنقلة على سطح الأرض في النطاقات الواقعة بين 1 وGHz 3 والتي ينطبق عليها الرقم **11A.9** | متنقلة (طائرة) | 500 |
| طائرة (متنقلة) (جميع النطاقات) | محطة على سطح الأرض | 500 |
| طائرة (متنقلة) (جميع النطاقات) | متنقلة (طائرة) | 1 000 |
| محطة على سطح الأرض في النطاقين التاليين:  MHz 401-400,15 MHz 1 675-1 668,4 | محطة في خدمة مساعدات الأرصاد الجوية (مسبار راديوي) | 580 |
| طائرة (متنقلة) في النطاقين التاليين:  MHz 401-400,15 MHz 1 675-1 668,4 | محطة في خدمة مساعدات الأرصاد الجوية (مسبار راديوي) | 1 080 |
| محطة على سطح الأرض في خدمة الاستدلال الراديوي الساتلية (RDSS) في النطاقات التالية:  MHz 1 626,5-1 610 MHz 2 500-2 483,5 MHz 2 516,5-2 500 | محطة على سطح الأرض | 100 |
| محطة أرضية محمولة جواً في خدمة الاستدلال الراديوي الساتلية (RDSS) في النطاقات التالية:  MHz 1 626,5-1 610 MHz 2 500-2 483,5 MHz 2 516,5-2 500 | محطة على سطح الأرض | 400 |
| محطة استقبال أرضية في خدمة الأرصاد الجوية الساتلية | محطة في خدمة مساعدات الأرصاد الجوية | تعتبر مسافة التنسيق هي مسافة الرؤية بدلالة زاوية ارتفاع المحطة الأرضية بالنسبة إلى الأفق، من أجل مسبار راديوي واقع على ارتفاع km 20 فوق السوية المتوسطة لسطح البحر، مع الافتراض بأن نصف قطر الأرض يساوي 4/3 قيمته الحقيقية (انظر الملاحظة 1) |
| محطات أرضية تابعة لوصلة التغذية في الخدمة المتنقلة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (non-GSO MSS) (جميع النطاقات) | متنقلة (طائرات) | 500 (انظر الملاحظة 2) |
| مقامة على سطح الأرض في نطاقات لا تغطي الصفوف السابقة حالات تقاسم الترددات فيها | متنقلة (طائرات) | 500 |

**الملاحظة 1 -** تفترض مسافة التنسيق (km) d للمحطات الأرضية الثابتة في خدمة الأرصاد الجوية الساتلية بالنسبة إلى محطات خدمة مساعدات الأرصاد الجوية، أن المسبار الراديوي يقع على ارتفاع km 20، وهي معطاة بدلالة زاوية ارتفاع الأفق الطبيعي εh (بالدرجات) وفق كل سمت، بالصيغة التالية:

 for          εh  ≥  11°

 for 0° <  εh  <  11°

 for          εh  ≤  0°

مسافتا التنسيق الدنيا والقصوى هما على التوالي km 100 وkm 582 وتقابلان زاويتي أفق طبيعي أكبر من 11° وأصغر من 0°.      (WRC-2000)

**الملاحظة 2 -** فيما يخص مسافة التنسيق في النطاق MHz 5 150‑5 091 إزاء محطات في خدمة الملاحة الراديوية للطيران، انظر الرقم **444A.5**.     (WRC‑15)

الأسباب: تفادياً لأي لبس، ينبغي تحديد مسافة التنسيق إزاء أي خدمة محددة في حاشية معينة (مثل الرقم 444A.5 من لوائح الراديو).

MOD IAP/7A7/4

القـرار 114 (Rev.WRC-15)

التوافق بين خدمة الملاحة الراديوية للطيران  
والخدمة الثابتة الساتلية (أرض-فضاء) (المقصورة على وصلات تغذية  
الخدمة المتنقلة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض)  
في النطاق MHz 5 150 - 5 091

إن المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (جنيف، 2015)،

إذ يضع في اعتباره

*أ )* التوزيع الحالي لنطاق الترددات MHz 5 250‑5 000 لخدمة الملاحة الراديوية للطيران؛

*ب)* متطلبات كل من خدمة الملاحة الراديوية للطيران والخدمة الثابتة الساتلية (FSS) (أرض-فضاء) (المقصورة على وصلات تغذية الأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (non-GSO) في الخدمة المتنقلة الساتلية (MSS)) في النطاق المذكور أعلاه،

وإذ يعترف

*أ )* بأنه يجب منح الأولوية إلى نظام الهبوط بالموجات الصغرية (MLS) تماشياً مع الرقم **444.5** وأنظمة معيارية دولية أخرى خاصة بخدمة الملاحة الراديوية للطيران في نطاق الترددات MHz 5 091‑5 030؛

*ب)* بأنه، تماشياً مع الملحق 10 باتفاقية منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO)، قد يكون من الضروري استخدام نطاق الترددات MHz 5 150‑5 091 لنظام الهبوط بالموجات الصغرية في حال تعذرت تلبية احتياجاته في نطاق الترددات MHz 5 091‑5 030؛

*ج)* بأن الخدمة الثابتة الساتلية التي توفر وصلات التغذية للأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة المتنقلة الساتلية سوف تحتاج إلى استمرار النفاذ إلى نطاق الترددات MHz 5 150‑5 091،

وإذ يلاحظ

*أ )* أن التوصية ITU‑R S.1342 تصف طريقة لتحديد مسافات التنسيق للمحطات الدولية المعيارية لنظام الهبوط بالموجات الصغرية في نطاق الترددات MHz 5 091‑5 030، والمحطات الأرضية للخدمة الثابتة الساتلية، التي توفر وصلات تغذية في الاتجاه أرض-فضاء في النطاق MHz 5 150‑5 091؛

*ب)* العدد الصغير من محطات الخدمة الثابتة الساتلية الواجب أخذها بعين الاعتبار،

يقـرر

أنه يجب على الإدارات التي ترخص تشغيل المحطات التي توفر وصلات تغذية للأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض للخدمة المتنقلة الساتلية في نطاق الترددات MHz 5 150‑5 091أن تضمن عدم تسببها في تداخل ضار لمحطات خدمة الملاحة الراديوية للطيران،

يدعو الإدارات

عند تخصيص ترددات في النطاق MHz 5 150‑5 091 لمحطات خدمة الملاحة الراديوية للطيران أو لمحطات الخدمة الثابتة الساتلية التي توفر وصلات تغذية للأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض للخدمة المتنقلة الساتلية (أرض-فضاء)، إلى أن تتخذ كل الخطوات العملية لتفادي التداخل المتبادل فيما بينها،

يكلّف الأمين العام

بإحاطة منظمة الطيران المدني الدولي علماً بهذا القرار.

الأسباب: ما يترتب من تعديلات نتيجة إلغاء الحدود الزمنية المتعلقة بتوزيع الخدمة الثابتة الساتلية (المقصورة على وصلات التغذية للأنظمة غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض في الخدمة المتنقلة الساتلية).

MOD IAP/7A7/5

القـرار 748 (Rev.WRC‑15)

التوافق بين الخدمة المتنقلة للطيران (R) والخدمة الثابتة الساتلية (أرض-فضاء) في النطاق MHz 5 150‑5 091

إن المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية (جنيف، 2015)،

إذ يضع في اعتباره

*أ )* أن توزيع النطاق MHz 5 150‑5 091 للخدمة الثابتة الساتلية (FSS) (أرض-فضاء) يقتصر على وصلات التغذية للأنظمة الساتلية غير المستقرة بالنسبة إلى الأرض (non‑GSO) في الخدمة المتنقلة الساتلية (MSS)؛

*ب)* أن نطاق الترددات MHz 5 150‑5 000 موزع حالياً للخدمة المتنقلة الساتلية للطيران (R)، رهناً بالتوصل إلى اتفاق بموجب الرقم **21.9**، ولخدمة الملاحة الراديوية للطيران (ARNS)؛

*ج)* أن المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007 قد وزّع النطاق MHz 5 150‑5 091 للخدمة المتنقلة للطيران (AMS) على أساس أولي رهناً بأحكام الرقم **444B.5**؛

*د )* أن منظمة الطيران المدني الدولي (ICAO) تقوم حالياً بتحديد الخصائص التقنية والتشغيلية لأنظمة جديدة تعمل في الخدمة المتنقلة للطيران (R) في النطاق MHz 5 150‑5 091؛

*ﻫ )* أنه قد تم إثبات التوافق بين نظام من أنظمة الخدمة المتنقلة للطيران (R)، يتعين أن يُستعمل في الطائرات العاملة على أرض المطار، والخدمة الثابتة الساتلية في النطاق MHz 5 150‑5 091؛

*و )* أن دراسات قطاع الاتصالات الراديوية نظرت في إمكانية التقاسم بين تطبيقات الطيران والخدمة الثابتة الساتلية في النطاق MHz 5 150-5 091؛

*ز )* أن نطاق التردد MHz 137‑117,975 الموزع حالياً للخدمة المتنقلة للطيران (R) يصل إلى درجة التشبع في بعض مناطق العالم، ولذلك فإن هذا النطاق لن يتيسر لدعم التطبيقات السطحية الإضافية في المطارات؛

*ح)* أن الغرض من هذا التوزيع الجديد هو دعم إدخال تطبيقات ومفاهيم في إدارة الحركة الجوية كثيفة البيانات من شأنها أن تدعم وصلات البيانات التي تحمل بيانات بالغة الأهمية لسلامة الطيران،

وإذ يدرك

*أ )* بأنه يتعين إعطاء الأولوية لنظام الهبوط بالموجات الصغرية (MLS) وفقاً للرقم **444.5** في نطاق التردد MHz 5 091‑5 030؛

*ب)* أن منظمة الطيران المدني الدولي تنشر المعايير الدولية للطيران المعترف بها بالنسبة لأنظمة الخدمة المتنقلة للطيران (R)؛

*ج)* أن القرار **114 (Rev.WRC‑15)** ينطبق على شروط التقاسم بين الخدمة الثابتة الساتلية وخدمة الملاحة الراديوية للطيران في النطاق MHz 5 150‑5 091،

وإذ يلاحظ

*أ )* أن عدد محطات إرسال الخدمة الثابتة الساتلية المطلوب قد يكون محدوداً؛

*ب)* أن استعمال الخدمة المتنقلة للطيران (R) للنطاق MHz 5 150‑5 091 يتطلب حماية الاستعمال الحالي أو المخطط له لهذا النطاق للخدمة الثابتة الساتلية (أرض-فضاء)؛

*ج)* أن دراسات قطاع الاتصالات الراديوية تصف طرائق كفالة التوافق بين أنظمة الخدمة المتنقلة للطيران (R) والأنظمة الثابتة الساتلية العاملة في النطاق MHz 5 150‑5 091، وأن التوافق قد تم إثباته لنظام الخدمة المتنقلة للطيران المشار إليه في الفقرة *ﻫ)* من *إذ يضع في اعتباره*،

يقـرر

1 أن أي نظام للخدمة المتنقلة للطيران (R) يعمل في النطاق MHz 5 150‑5 091 يجب ألا يسبِّب تداخلاً ضاراً للأنظمة العاملة في خدمة الملاحة الراديوية للطيران وألا يطالب بالحماية منها؛

2 أن أي نظام للخدمة المتنقلة للطيران (R) يعمل في نطاق التردد MHz 5 150‑5 091 يجب أن يلبِّي متطلبات المعايير والممارسات الموصى بها المنشورة في الملحق 10 من اتفاقية منظمة الطيران المدني الدولي بشأن الطيران المدني الدولي، ومتطلبات توصية القطاع ITU‑R M.1827‑1، لضمان التوافق مع أنظمة الخدمة الثابتة الساتلية العاملة في ذلك النطاق؛

3 أنه حرصاً على تلبية أحكام الرقم **10.4** جزئياً، فإن مسافة التنسيق فيما يتعلق بمحطات في الخدمة الثابتة الساتلية عاملة في النطاق MHz 5 150‑5 091 يجب أن تستند إلى ضمان عدم تجاوز الإشارة المتلقاة في محطة الخدمة المتنقلة للطيران (R) من مرسل الخدمة الثابتة الساتلية القيمة dB(W/MHz) 143–، حيث يتم تحديد قيمة توهين الإرسال الأساسي المطلوبة باستعمال الأساليب الموصوفة في التوصيتين ITU‑R P.525‑2 وITU‑R P.526‑11،

يدعـو

1 الإدارات إلى تقديم المعايير التقنية والتشغيلية اللازمة لدراسات التقاسم للخدمة المتنقلة للطيران (R) والمشاركة بنشاط في هذه الدراسات؛

2 منظمة الطيران المدني الدولي والمنظمات الأخرى إلى المشاركة بنشاط في هذه الدراسات،

يكلف الأمين العام

بإحاطة منظمة الطيران المدني الدولي علماً بهذا القرار.

الأسباب: لتحسين المرونة التشغيلية للخدمة المتنقلة للطيران (R) وإبراز مراجعة التوصية ITU-R M.1827.

ملاحظة - يُشار إلى القرار 748 (Rev.WRC‑12) في الفقرة "*وإذ يدرك ج)*" من القرار 418 (Rev.WRC‑12). وإذا راجع المؤتمر القرار 748 (Rev.WRC‑12)، سيلزم تبعاً لذلك تحديث الإحالة المرجعية في القرار 418 (Rev.WRC‑12).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. ألغى القرار 419 (WRC-07) في المؤتمر WRC-12. [↑](#footnote-ref-1)