

إدارة الطيف الترددي في المملكة العربية السعودية

إعداد هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات

الرياض - المملكة العربية السعودية

الكلمات الأساسية: إدارة الطيف الترددي ، الاتحاد الدولي للاتصالات ، أنظمة الراديو الدولية ، خدمات الاتصالات الراديوية، نظام الاتصالات بالمملكة العربية السعودية، تنظيم هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات، والخطة الوطنية للطيف الترددي بالمملكة .

ملخص: تستعرض هذه الدراسة تجربة المملكة العربية السعودية في مجال إدارة الطيف الترددي وتلقي الضوء على السمات المميزة لها في الإطار التنظيمي الدولي في هذا المجال.

مقدمة: لقد أصبحت الاتصالات الراديوية عاملاً أساسياً في تطور المجالات الحكومية والاقتصادية والاجتماعية في الدول والمجتمعات، فهي مطلوبة في المجالات العسكرية والأمنية، والمدنية ، والإنذار من الكوارث ، الإغاثة ، والأرصاء والتنبؤات الجوية ، والملاحة البحرية ، والملاحة الجوية، والفلك ، و الأبحاث الفضائية، والأبحاث العلمية، وخدمات الاتصالات المختلفة، والخدمات الإذاعية .

تستخدم الاتصالات الراديوية جزءاً من الطيف الكهرومغناطيسي يمتد من (9 كيلوهيرتز الى (1000 جيجاهيرتز، ويتراوح في الوقت الحاضر الجزء الموزع على الخدمات الراديوية بين (9 كيلوهيرتز و (275 جيجاهيرتز طبقاً للإصدار 2008 لأنظمة الراديو الدولية الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات ، وقد تضمن هذا الإصدار الإشارة إلى أن النطاق (275- 1000) جيجاهيرتز لم يُوزع على الخدمات الراديوية، ومع ذلك أتاح الإمكانية للدول الأعضاء لاستخدامه في إجراء التجارب والأبحاث وتطوير مختلف أنواع الخدمات. و عدد الخدمات الراديوية (38) خدمة طبقاً للتعريفات الواردة في المادة رقم (1) من أنظمة الراديو الدولية الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات ، ويحدد الجدول الوارد في المادة رقم (5) من هذه الأنظمة توزيع نطاقات الطيف الترددي على خدمات الاتصالات الراديوية، ومن المهم التمييز بين الخدمات الراديوية في أنظمة الراديو الدولية، مثل الخدمة الثابتة والخدمة المتنقلة، والخدمة الإذاعية، وبين تطبيقات هذه الخدمات مثل الجيل الثالث والرابع للخدمة المتنقلة وخدمة (WiMAX) .

و لم تواجه الاتصالات الراديوية في بدايتها صعوبات في تلبية احتياجاتها من الطيف الترددي وذلك بسبب محدودية عدد الخدمات وكذلك قلة عدد المستخدمين.

ويوضح الجدول الزيادة المرحلية للحد الأعلى للطيف الترددي في جدول توزيع نطاقات الترددات في أنظمة الراديو الدولية الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات كدليل على التطور الهائل في مجال خدمات الاتصالات الراديوية.

الحد الأعلى للطيف الترددي بالجدول	العام
200 ميگاهرتز	قبل عام 1947
10.5 جيجاهرتز	1947
40 جيجاهرتز	1959
275 جيجاهرتز	1971

كما أدى ظهور خدمات وتقنيات جديدة إلى تواجدها فرص هائلة لتحسين البنية التحتية للدول واقتصادياتها، وفتح المجال لتطبيقات متعددة وجديدة في مجال الطيف الترددي واستخداماته. ورغم أن هذه التطورات أدت في الغالب إلى استخدام الطيف الترددي بكفاءة أكثر إلا أنها زادت من الاهتمام بالطيف الترددي والطلب بشكل كبير على هذا المورد الطبيعي المحدود. كما أن خصخصة قطاع الاتصالات وفتح مجالها للمنافسة والغاء القيود وقوى السوق في العقد الأخير قد نتج عنه زيادة هائلة في الطلب على الطيف الترددي، وهكذا فإن إدارة الطيف الترددي بكفاءة وفاعلية لم تعد ضرورية لضمان الاستخدام الأمثل لهذا المصدر الطبيعي المحدود فحسب، ولكنها أصبحت أيضاً أكثر صعوبة عما قبل. ونستعرض فيما يلي تطور الإطار التنظيمي الدولي في مجال إدارة الطيف الترددي واتخاذ مدخلا إلى موضوع الدراسة الأساسي: تجربة المملكة في إدارة الطيف الترددي.

1- تطور الإطار التنظيمي الدولي في مجال إدارة الطيف الترددي:-

يعتبر أول تعاون دولي في مجال الاتصالات هو إنشاء الاتحاد الدولي للبرق بباريس (فرنسا) عام 1865م، أما التعاون الدولي في مجال الاتصالات الراديوية فقد بدأ في عام 1903م بالمؤتمر التمهيدي للبرق الراديوي والذي عقد في برلين (ألمانيا)، واكتمل هذا التعاون في المؤتمر العالمي الأول للبرق الراديوي والذي عُقد أيضاً في برلين عام 1906. ويرجع إنشاء جدول توزيع الترددات بأنظمة الراديو الدولية للاتحاد الدولي للاتصالات إلى هذا المؤتمر حيث تم فيه توزيع الترددات (من 500 إلى 1000) كيلوهيرتز للاتصالات العامة للخدمة البحرية وكذلك نطاق ترددي (أقل من 188 كيلوهيرتز) للاتصالات بعيدة المدى عبر المحطات الساحلية، ونطاق آخر (188 - 500) كيلوهيرتز للمحطات المخصصة للاتصالات العسكرية والمحطات البحرية الخاصة بها وغير متاحة للاتصالات العامة.

ولتيسير هذا التعاون الدولي فقد تم تطوير هيكل تنظيمية وأساليب إجرائية في هذا المجال.

وفي عام 1927 أنشأ مؤتمر واشنطن للبرق الراديوي الهيئة الاستشارية الدولية للراديو لدراسة مشاكل الراديو الفنية ، وفي عام 1932م قرر مؤتمر المندوبين المفوضين المنعقد في مدريد (أسبانيا) إنشاء منظمة واحدة سُميت "الاتحاد الدولي للاتصالات" تحكمها اتفاقية موحدة للاتصالات العالمية وملحق بها اللوائح المنظمة للبرق والهاتف والراديو، وقد تم اختيار الاسم الجديد، والذي أصبح سارياً اعتباراً من أول يناير 1934م ، ليعكس بصورة أفضل مجال أنشطة الاتحاد والتي شملت عندئذ جميع أنواع الاتصالات السلكية واللاسلكية. وقد تضمنت نتائج مؤتمر مدريد، فيما يتعلق بالاتصالات الراديوية، ما يلي:-

- تقسيم العالم بالنسبة لتوزيع الترددات إلى إقليمين (أوروبا والأقاليم الأخرى).
- إنشاء جدولين للنواحي الفنية (أحدهما لحدود التغيير المسموح بها للترددات والآخر لعرض نطاقات البث المقبولة).
- وضع معايير لتسجيل محطات الإرسال الجديدة.

تم عقد مؤتمر المندوبين المفوضين في عام 1947م بمدينة أتلانتيك سيتي بالولايات المتحدة الأمريكية بهدف تطوير وتحديث المنظمة - ووفقاً لاتفاقية مع منظمة الأمم المتحدة أصبح الاتحاد الدولي للاتصالات وكالة متخصصة للأمم المتحدة اعتباراً من 15 أكتوبر 1947م، كما قرر المؤتمر نقل المقر الرئيسي للاتحاد من برن إلى جنيف بسويسرا، وتقرر أيضاً في هذا المؤتمر إنشاء المجلس العالمي لتسجيل الترددات بغرض تنسيق الأعمال المتزايدة التعقيد لإدارة الطيف الترددي، وتم اعتماد جدول توزيع الترددات في عام 1912م.

ولقد أدى التزايد الهائل في الطلب على المخصصات الترددية منذ أربعينات القرن الماضي إلى ازدحام شديد في نطاقات الطيف الترددي المنخفضة إلى الحد الذي أدى إلى بحث جدي في استخدام النطاقات الترددية الأعلى. ولقد ظهرت الحاجة إلى المزيد من النطاقات منذ العام 1979م. وترتب على ذلك عقد المؤتمر الإداري العالمي للاتصالات الراديوية لعام 1979م جنيف، حيث تمت مراجعة دقيقة لجدول توزيع نطاقات الترددات في أنظمة الراديو الدولية. ، واستمر المؤتمر لمدة ثلاثة أشهر .

ومنذ ذلك المؤتمر، ونظراً إلى تصاعد الطلب على الطيف الترددي بشكل هائل ، أصبحت أنظمة الراديو الدولية وبخاصة جدول توزيع الترددات بها تخضع للمراجعة والتحديث بصورة منتظمة وذلك لمواكبة التوسعات السريعة في الأنظمة القائمة والتقنيات الحديثة بأنظمتها الراديوية المستقبلية وتلبية احتياجاتها من الترددات، وذلك من خلال المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية، والتي تعتبر الأساس في الإدارة الوطنية للطيف الترددي.

وفي الثمانينات من القرن الماضي تصاعد القلق والاهتمام بشأن ضمان المساواة في النفاذ إلى الموارد المحدودة المتمثلة في الطيف الترددي والمواقع المدارية للأقمار الصناعية وبخاصة في ضوء تفاوت الاحتياجات بين الدول

المتقدمة والدول النامية فيما يتعلق بمقدار الحاجة إلى هذه الموارد والتوقيت المناسب للنفذ ، ونتيجة لذلك فلقد تم اعتماد مبدأ التخطيط المسبق للطيف الترددي والمواقع المدارية للأقمار الصناعية في الاتحاد من خلال سلسلة من مؤتمرات التخطيط تم عقدها خلال تلك الفترة .

وفي المؤتمر الإداري العالمي للراديو عام 1992م تم اعتماد توزيعات نطاقات ترددات لأنواع جديدة من الخدمات الفضائية في مدارات الأقمار الصناعية غير الثابتة بالنسبة للأرض ، وأطلق على هذه التطبيقات أسم "الاتصالات الشخصية المتنقلة العالمية عن طريق الأقمار الصناعية" . وكذلك فإنه وفي هذا المؤتمر تم تحديد نطاقات ترددية لنظام الاتصالات المتنقلة العالمي (IMT-2000)، وهو النظام الذي قام الاتحاد الدولي للاتصالات بوضع مواصفاته كنظام عالمي للخدمة المتنقلة لعام 2000م وما بعده، بحيث يضمن التوحيد القياسي بين مختلف أنظمة الخدمة المتنقلة ويوفر الأساس الفني لأنظمة لاسلكية جديدة عالية السرعة قادرة على نقل الخدمات الصوتية وخدمات نقل البيانات وخدمات الانترنت.

ولقد بدأ مؤتمر المندوبين المفوضين للاتحاد الدولي للاتصالات الذي عُقد عام 1989م في نيس بفرنسا في إعادة تقييم هيكلية الاتحاد وأنشطته وأساليب العمل به والموارد المتاحة له لتمكينه من تحقيق أهدافه ، ولقد أنشأ المؤتمر لجنة خبراء عليا أناط بها وضع توصيات عن التغييرات اللازمة لضمان استمرار الاتحاد في الاستجابة بفاعلية لحاجات أعضائه

وفي عام 1992م تم عقد مؤتمر مندوبين مفوضين إضافي، في جنيف، وأعاد هذا المؤتمر تشكيل الاتحاد على نطاق واسع بهدف إعطائه مرونة أكثر للمواءمة مع بيئة إتصالات متغيرة ومتطورة.

ويبلغ عدد أعضاء الاتحاد الدولي للاتصالات حالياً 191 دولة، وقد أصبحت المملكة العربية السعودية عضواً بالاتحاد الدولي للاتصالات في 7 فبراير 1949م ، ويعتبر مؤتمر المندوبين المفوضين أعلى سلطة في الاتحاد الدولي للاتصالات ، يليه مجلس الاتحاد ويضم (46) دولة بالانتخاب، والمملكة العربية السعودية عضو بالمجلس وقد ترأسته مرتين عامي 1963م و2005م .

ولقد أقر مؤتمر المندوبين المفوضين الإضافي (جنيف عام 1992م) الوثائق الأساسية للاتحاد الدولي للاتصالات (دستور الاتحاد واتفاقية الاتحاد) وقام بهيكلته إلى ثلاث قطاعات رئيسية: قطاع الاتصالات الراديوية، وقطاع تقييس الاتصالات ، وقطاع تنمية الاتصالات. ويتولى إدارة أعمال وأنشطة الاتحاد فريق منتخب من قبل مؤتمر المندوبين المفوضين، ويتكون من الأمين العام ونائبه ومديري مكاتب قطاعات الاتحاد الثلاثة.

وقطاع الاتصالات الراديوية هو قطاع الاتحاد الدولي للاتصالات المسئول، طبقاً لدستور واتفاقية الاتحاد، عن تنفيذ إجراءات إدارة الطيف الترددي ومدارات الأقمار الصناعية على مستوى

العالم في ضوء أنظمة الراديو الدولية ، إضافة إلى إجراء الدراسات واعتماد التوصيات ذات الصلة بالاتصالات الراديوية.

ويهدف قطاع الاتصالات الراديوية في تنفيذ هذه المهام إلى إعداد معايير فنية تصدر على شكل توصيات من أجل استخدام الطيف الترددي بكفاءة وفاعلية ، كما تتضمن هذه التوصيات سبل ووسائل حفظ الطيف الترددي مع إتاحة المرونة اللازمة للتوسع المستقبلي والتطورات التقنية الجديدة. ويتم تحديث أنظمة الراديو الدولية من قبل المؤتمرات العالمية للاتصالات الراديوية التي يتم عقدها كل ثلاث سنوات تقريبا، كما يتم كذلك عقد مؤتمرات إقليمية للاتصالات الراديوية لتخطيط النطاقات الموزعة لخدمات الاتصالات الراديوية على مستوى إقليمي . وتشارك المملكة العربية السعودية في هذه المؤتمرات وكذلك في الاجتماعات الأخرى للاتحاد الدولي للاتصالات لحماية مصالحها في الموضوعات التي يتم بحثها في هذه المؤتمرات والاجتماعات.

هذا، وتوجد منظمات عالمية أخرى مثل المنظمة العالمية للطيران المدني، والمنظمة العالمية للملاحة البحرية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، واللجنة الخاصة بالتداخل بالهيئة العالمية للهندسة الكهربائية، التي تساهم في عملية وضع التوصيات الخاصة بقطاع الاتصالات الراديوية بالاتحاد بشأن استخدامات الطيف الترددي ، وتساهم هذه المنظمات، من خلال مشاركتها في اجتماعات ومؤتمرات الاتحاد، في اتخاذ القرارات فيما يتعلق بتوزيع وتخطيط الترددات اللازمة لأنشطة هذه المنظمات.

2- التجربة السعودية في إدارة الطيف الترددي:

1.2 لمحة تاريخية:-

لقد أدركت المملكة العربية السعودية مبكراً أهمية الطيف الترددي وأنه ثروة طبيعية محدودة والوسيلة الأساسية للاتصالات الراديوية، حيث أنشئت الإدارة العامة للاتصالات اللاسلكية في عام 1380هـ (1960م) في وكالة وزارة المواصلات للشؤون السلوكية واللاسلكية ، ثم أصبحت تابعة لوزارة البرق والبريد والهاتف التي تم إنشاؤها عام 1395هـ (1975م). وقد عدل مسمى هذه الإدارة فيما بعد إلى الإدارة العامة للطيف الترددي تأكيداً للأهمية الكبيرة للطيف الترددي.

وكان الدور الرئيسي لهذه الإدارة العامة هو تخصيص الترددات لمقدمي الطلبات من المستخدمين بالمملكة، وكان ذلك يتم يدوياً مع حفظ البيانات في سجلات ورقية ، ولم يكن هناك في ذلك الوقت تخطيط لاستخدام الترددات ولا أنشطة للمراقبة الفنية للترددات، حيث كان عدد مستخدمي الترددات في ذلك

الوقت محدوداً، وغالباً منهم من الجهات الحكومية، بالإضافة إلى محدودية الخدمات والتطبيقات الراديوية بسبب التقنيات المتاحة في حينه.

ومع استمرار تزايد الطلب على استخدام الطيف الترددي باطراد، بالإضافة إلى ظهور تقنيات وتطبيقات جديدة عديدة في مجال الاتصالات الراديوية، وارتفاع عدد طائفي السماح باستخدام الترددات بشكل كبير، لم يعد ممكناً مواجهة ذلك بإدارة الطيف الترددي يدوياً، وظهرت الحاجة الماسة إلى إنشاء نظام آلي لإدارة الطيف الترددي.

وفي عام 1415هـ (1995 م) تم إنشاء نظام حديث لإدارة الطيف الترددي في المملكة شاملاً العناصر الوظيفية الأساسية للإدارة الحديثة للطيف الترددي، حيث يتكون من محطة مراقبة رئيسية ثابتة ومحطتان متنقلتان، بالإضافة إلى ثلاثة معامل لصيانة وإصلاح ومعايرة أجهزة المراقبة في الرياض، وأربع محطات فرعية إقليمية ثابتة ومحطات متنقلة في مدن الدمام وجدة وخميس مشيط وسكاكا مرتبطة عبر شبكة اتصال خاصة بمحطة المراقبة الرئيسية.

كما يشمل النظام أيضاً على قاعدة بيانات الحاسب الآلي للسجل الوطني للترددات، الذي يحتوي على المعلومات والبيانات الخاصة بالطيف الترددي والترددات المخصصة فيه للإستخدامات المختلفة في المملكة، ويتم تحديث هذه القاعدة بصفة دائمة.

ولقد أتاح هذا النظام إمكانية تحقيق مبدئين أساسين في إدارة الطيف الترددي، وهما إعادة استخدام الترددات، والمشاركة في استخدامها، وذلك من خلال برامج خاصة لإجراء حسابات التوافق الكهرومغناطيسي وحسابات التداخل بين استخدامات الترددات .

وفي ضوء وجود هذا النظام والمستجدات في إدارة الطيف الترددي وتقنياتها تم تحديث هيكله إدارة قطاع الطيف الترددي طبقاً للمهام الوظيفية الأساسية لها في هذا المجال، وذلك على النحو التالي:

- تخطيط وتخصيص الترددات.
- التراخيص باستخدام الأجهزة اللاسلكية والترددات المستخدمة فيها .
- المراقبة الفنية للترددات.
- أنظمة الحاسب الآلي المتخصصة في إدارة الطيف الترددي.

2 - 2 تطور قطاع الاتصالات بالمملكة العربية السعودية وأثره على إدارة الطيف الترددي:-

صدر قرار مجلس الوزراء رقم 213 عام 1418هـ (1998م) المتضمن فتح الباب لتحرير وخصخصة قطاع الاتصالات والمنافسة في تقديم خدمات الإتصالات والمعلومات ، ولقد أدى ذلك إلى طلب هائل على استخدام الطيف الترددي من قبل الشركات المرخص لها بتقديم هذه الخدمات في المملكة.

كما أدى ذلك، إضافة إلى ظهور الحاجة الملحة لترشيد استخدام الطيف الترددي وتحقيق أقصى كفاءة لهذا الاستخدام، إلى اعتماد أساليب جديدة لتحقيق هذا الهدف، وذلك بتطبيق المعايير الاقتصادية في إدارة الطيف الترددي (المقابل المالي لاستخدام الترددات)

2 - 2 - 1 المقابل المالي لاستخدام الترددات:-

بدأت الدراسة الخاصة بهذا التوجه في عام 1999م، وتضمنت مسحاً شاملاً للطرق المتبعة في الدول الأخرى، والدراسات التي تم إجراؤها في الاتحاد الدولي للاتصالات الخاصة بالنواحي الاقتصادية لإدارة الطيف الترددي، وقد تم تصنيف تلك الطرق على النحو التالي:-

- المزايدات في قيمة الترددات.
 - تحليل القيمة الاقتصادية لاستخدامات الترددات.
 - المتاجرة في الطيف الترددي.
 - القيمة الإدارية المشجعة لترشيد استخدام الترددات (تحديد مقابل مالي لاستخدام الترددات).
- وجرى تحديد مزايا وعيوب كل طريقة من هذه الطرق ودراسة مدى مناسبتها للمملكة، وتقرر استخدام طريقة (تحديد المقابل المالي لاستخدام الترددات).

وقد صدرت لائحة المقابل المالي لاستخدام الترددات في المملكة بقرار مجلس الوزراء رقم (200) عام 1425هـ (2004م)، وتضمنت اللائحة معادلة لتحديد المقابل المالي لاستخدام الترددات مكونة من عدة عوامل مضروبة في بعضها مباشرة، وتعتمد هذه العوامل على موقع النطاق الترددي المطلوب في الطيف الترددي، وكثافة الاستخدام في هذا النطاق، وعرض نطاق الترددات المطلوب تخصيصها، وارتفاع الهوائي واتجاهيته، وقدرة الإرسال، ومنطقة التغطية الجغرافية، والمدن ذات الكثافة العالية في الاستخدام في المملكة.

ولقد تضمنت اللائحة بنداً ينص على أن تتم مراجعة هذا المقابل المالي بانتظام لمواكبة التغيرات التي لا تتوقف في مجال الاتصالات الراديوية وظهور تقنيات وتطبيقات جديدة.

و تم تطبيق هذه اللائحة على جميع الجهات الحكومية والشركات والمؤسسات التجارية والأفراد. وقد أدى تطبيق هذه السياسة إلى إدراك مستخدمي الطيف الترددي لأهميته وقيمه، من خلال تدقيقهم لمتطلباتهم المستقبلية من الترددات، وإستغنى بعضهم عن بعض أو كل الترددات المخصصة لهم.

2 - 2 - 2 إعادة هيكلة قطاع الاتصالات بالمملكة:-

صدر نظام الاتصالات بالمملكة بالمرسوم الملكي رقم (م/12) وتاريخ 1422/3/12هـ (2001/6/3)،

كما صدر تنظيم هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات بموجب قرار مجلس الوزراء رقم (74) وتاريخ 1422/3/5هـ (2001/5/27م) والمعدل بقرار مجلس الوزراء رقم (133) وتاريخ 1424/5/21هـ (2003/7/21م) الذي أناط بالهيئة مسئولية تنظيم قطاع تقنية المعلومات بالمملكة 0

وفى ضوء تنظيم الهيئة، وعندما تم إنشاؤها أصبحت الإدارة العامة للطيف الترددي أحد قطاعات الهيئة بسمى (قطاع شؤون الطيف الترددي).

ويشتمل نظام الاتصالات وتنظيم هيئة الاتصالات على العديد من الأحكام التي تؤكد على أهمية الطيف الترددي، مثل:

(أ) نظام الإتصالات:

المادة الحادية عشر:

الطيف الترددي ثروة طبيعية تملكها الدولة، ويختص مجلس الوزراء بإقرار الخطة الوطنية للطيف الترددي، وفقاً لما يحقق الاستخدام الأمثل لها بوصفها ثروة وطنية محدودة، وبما ينسجم مع الاتفاقيات الدولية والإقليمية والأنظمة والمعايير المعتمدة.

المادة الثانية عشرة:

تقوم الهيئة بتنظيم الترددات على النحو الآتي:

- 1- تضع الهيئة الخطة الوطنية للطيف الترددي بعد التنسيق مع الجهات المعنية وتحيلها للوزارة تمهيداً لرفعها إلى مجلس الوزراء لاعتمادها.
- 2- التأكد من استخدام الترددات وفقاً للخطة الوطنية للطيف الترددي، وتعد سجلاً خاصاً بذلك يسمى (السجل الوطني للترددات) تسجل فيه جميع المعلومات المتعلقة بالترددات وتوزيعها واستخداماتها.

المادة الثالثة عشرة:

لا يجوز لأي مستخدم أو مشغل استخدام أي تردد قبل تخصيصه له من الهيئة والحصول على الترخيص اللازم وتسديد المقابل المالي لاستخدام هذا التردد.

(ب) تنظيم الهيئة:

المادة الثالثة:-

ح- تضع الهيئة الخطة الوطنية للطيف الترددي بعد التنسيق مع الجهات المعنية وإحالتها إلى وزارة الإتصالات وتقنية المعلومات لرفعها إلى مجلس الوزراء لاعتمادها.
ط- اقتراح المقابل المالي لاستخدام الترددات المخصصة لمختلف الاستخدامات وإحالته إلى وزارة الإتصالات وتقنية المعلومات للاتفاق بشأنه بين الوزير ووزير المالية ، والرفع عنه إلى مجلس الوزراء لاعتماده.

2 - 3 الخطة الوطنية للترددات في المملكة:-

الطيف الترددي هو الأداة الرئيسية لتوفير مختلف خدمات الاتصالات الراديوية. ويتكون الطيف الترددي من مجموعة من نطاقات الترددات تنقسم إلى نطاقات فرعية طبقاً لخصائصها الفنية وإمكانية استخدامها في الاتصالات الراديوية، وتشتمل الاتصالات الراديوية على (38) نوعاً من الخدمات الراديوية، مثل الخدمة الثابتة، والخدمة الثابتة عن طريق الأقمار الصناعية، والخدمة المتنقلة، والخدمة المتنقلة عن طريق الأقمار الصناعية، والخدمة الإذاعية الأرضية، والخدمة الإذاعية عبر الأقمار الصناعية. وهذه الخدمات معرفة في المادة رقم (1) من أنظمة الراديو الدولية الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات. ويحدد جدول توزيع الترددات في المادة رقم (5) من أنظمة الراديو الدولية توزيع نطاقات الطيف الترددي على مختلف خدمات الاتصالات الراديوية على أساس المواصفات الفنية لهذه النطاقات ومناسبتها لاحتياجات هذه الخدمات ونظراً إلى أن الطيف الترددي ثروة وطنية محدودة تعتمد عليها خدمات الاتصالات الراديوية المختلفة، فإن من الواجب استخدام كافة التدابير الفنية والتنظيمية لحسن استغلاله والاستفادة منه بأعلى درجة ممكنة حتى يلبي احتياجات الاتصالات الراديوية التي تنمو بصفة مطردة في التطبيقات وفي المستخدمين. وتتمثل إدارة الطيف الترددي على المستوى الوطني في مجموعة الأنشطة الهندسية والفنية والإجرائية والتنظيمية.

ولكي يتسنى تحقيق تلك الأهداف فإنه يجب وضع التنظيمات التالية:-

- التشريعات والإطار القانوني.
- تنظيمات إدارة الطيف الترددي.
- الخطط طويلة المدى لاستخدام الطيف الترددي (الخطة الوطنية للترددات).

2 - 3 - 1 الأساس القانوني/ التنظيمي للخطة الوطنية للترددات:-

أ) نظام الاتصالات في المملكة:

يضع نظام الإتصالات الصادر بموجب المرسوم الملكي رقم م/12 وتاريخ 12/3/1422هـ (2001/6/3م) الأساس القانوني للخطة الوطنية للترددات بالمملكة، حيث تضمنت المادة رقم (11) منه أن الطيف الترددي ثروة طبيعية تملكها الدولة، ويختص مجلس الوزراء بإقرار الخطة الوطنية للطيف الترددي، وفقاً لما يحقق الاستخدام الأمثل لها بوصفها ثروة وطنية محدودة وبما ينسجم مع الاتفاقيات الدولية والإقليمية والأنظمة والمعايير المعتمدة. وكذلك تتضمن المادة رقم (12) من النظام على أن على الهيئة وضع الخطة الوطنية للطيف الترددي بعد التنسيق مع الجهات المعنية وتحيلها لوزارة الاتصالات وتقنية المعلومات لرفعها إلى مجلس الوزراء لاعتمادها

ب- تنظيم هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات :

تتضمن المادة الثالثة من تنظيم الهيئة أن من مهام الهيئة ومسئولياتها إعداد الخطة الوطنية للترددات، واقتراح المقابل المالي لاستخدام الترددات بالمملكة.

ج- دستور الاتحاد الدولي للاتصالات واتفاقيته:

يحث كل من دستور الاتحاد الدولي للاتصالات واتفاقية الاتحاد الدول الأعضاء في الإتحاد على تقليل أعداد الترددات والطيف المستخدم إلى الحد الأدنى اللازم لتقديم الخدمات الضرورية بطريقة مرضية، يطالبهم أيضا بتطبيق أحدث التقنيات المتقدمة في هذا الشأن كلما كان ذلك ممكنا وبصفة عاجلة.

د- أنظمة الراديو الدولية الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات:

تعتبر أنظمة الراديو الدولية الصادرة عن الاتحاد الدولي للاتصالات معاهدة ملزمة للدول الأعضاء في الإتحاد، وتتضمن المادة الخامسة من أنظمة الراديو على الجدول العالمي لتوزيع الترددات على الخدمات الراديوية، ويعتبر هذا الجدول الأساس لأي خطة وطنية للترددات في كل الدول على مستوى العالم.

هـ- منظمة التجارة العالمية:

تطالب منظمة التجارة العالمية الدول الأعضاء بنشر معلومات كافية عن النطاقات الترددية الموزعة للاستخدام المدني والتجاري حتى تكون معلومة ومتاحة عالمياً لكل المستثمرين ومقدمي الخدمة والمشغلين في قطاع الاتصالات.

2.2.3 - أهمية الخطة الوطنية للترددات للاتصالات الراديوية في المملكة العربية السعودية:-

تعتبر الخطة الوطنية للترددات عنصراً أساسياً لإدارة الطيف الترددي بكفاءة وفعالية، وذلك نظراً لأن التوزيع المنظم لنطاقات الطيف الترددي يعتبر ضرورياً لضمان سهولة ومرونة عمليات تخصيص الترددات، الأمر الذي يضمن توفر الترددات المطلوبة لخدمات الاتصالات الراديوية على المدى القريب والبعيد. كما أن الخطة الوطنية للترددات تضمن التوافق بين نطاقات الترددات الموزعة لخدمات الاتصالات الراديوية في المملكة والتوزيعات العالمية مما يحقق على المقياس الاقتصادي تكلفة أقل لأجهزة الاتصالات الراديوية وما ينتج عن ذلك من إمكانية تقديم خدمات الاتصالات في كل أنحاء المملكة بجودة عالية وأسعار في المتناول.

كما إن الخطة الوطنية للترددات تعتبر أحد المطالب الأساسية للوفاء بالتزامات المملكة دولياً وخاصة التزامات المملكة تجاه منظمة التجارة العالمية فيما باعتبار الطيف الترددي مصدراً طبيعياً يزداد الطلب عليه عن المعروض منه، ويعتبر ذلك جانباً هاماً بالنسبة للمملكة لجذب الاستثمارات الأجنبية في قطاع الاتصالات وتقنية المعلومات لاستمرار مواكبة التقدم التقني على المستوى الدولي في هذا المجال مما يتيح تحقيق عائدات كبيرة لاقتصاد المملكة.

2 - 3 - 3 إعداد الخطة الوطنية للترددات في المملكة:-

وبناءً على ما سبق فقد بدأت هيئة الاتصالات وتقنية المعلومات في عام 1426 هـ (2005) في إعداد الخطة الوطنية للترددات بمساعدة فريق مختار من المستشارين الدوليين ذوي الخبرة الكبيرة في هذا المجال. وقامت الهيئة باستطلاع مرثيات العموم مرتين أثناء إعداد الخطة، أحدهما في البداية، والثانية بعد الانتهاء من المسودة النهائية لمقترح الخطة، وتم أخذ هذه المرثيات في الاعتبار في إعداد الصيغة النهائية للخطة . وقد تم في الخطة توزيع نطاقات الطيف الترددي على ثلاثة فئات لمستخدمي الطيف الترددي في المملكة، وهي الحكومية، والمدنية، والتجارية.

ولقد تمت الموافقة على الخطة الوطنية للطيف الترددي بموجب قرار مجلس الوزراء رقم (61) وتاريخ 1429/3/2 هـ (2008/3/10م)، كما تم نشر الخطة في موقع الهيئة على شبكة الانترنت.

ووضعت الهيئة خطة لتنفيذ الخطة الوطنية للطيف الترددي، والتي بمقتضاها يتم نقل المستخدمين الحاليين لترددات في نطاقات ترددات غير موزعة لفئتهم في الخطة إلى ترددات في نطاقات الترددات الموزعة لفئتهم في الخطة . وقد تم اعتماد جدول زمني لتنفيذ الخطة على ثلاث فترات (عامان، ثلاثة أعوام، وخمسة أعوام) من تاريخ بدء تطبيق الخطة، وقد تم الأخذ في الاعتبار عند تحديد هذه الفترات الحاجة لتوفير نطاقات الترددات المطلوبة عاجلاً لإدخال تقنيات حديثة وتقديم خدمات اتصالات في المملكة، والمدد المناسبة للإنتقال من ترددات مستخدمة حالياً إلى ترددات في الخطة .

وتضمنت الخطة أيضا الأحكام التنظيمية لتنفيذها، وتحديثها ومراجعتها بصورة دورية خلال فترة الأ تزيد عن خمسة أعوام، لكي تشمل التعديلات التي أدخلت على أنظمة الراديو الدولية، وتكون مواكبة التطورات في التقنيات الحديثة في مجالات تقنيات الاتصالات والمعلومات وتقديم خدماتها.

2 - 2 - 4 هواة اللاسلكي وخدمة لاسلكي الهواة:-

بدأت الإدارة العامة للطيف في عام 1994م بدراسة مستفيضة لتنظيم خدمة لاسلكي الهواة في المملكة العربية السعودية، أخذاً بالاعتبار أن نطاقات الترددات الموزعة لهذه الخدمة في أنظمة الراديو الدولية كانت مستخدمة في خدمات اتصالات راديوية أخرى نظراً إلى أن هذه الخدمة لم تكن متاحة في المملكة. وقد أصدرت الهيئة عام 1425هـ (2004م) لائحة خدمة لاسلكي الهواة في المملكة، بالضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية للائحة.

هذا وقد تم إعداد نماذج طلبات الحصول على رخصة هواة اللاسلكي ورخصة تشغيل محطة لاسلكي الهواة وهي متاحة على موقع الهيئة على الانترنت. كما تم إعداد نماذج اختبارات باللغتين العربية والانجليزية للحصول على رخصة هواة اللاسلكي من الفئتين الأولى والثانية، ويتم حالياً استقبال طلبات الحصول على الرخصة في الهيئة كما يتم عقد امتحان بصفة دورية في مواعيد يُعلن عنها مقدمي طلبات الحصول على رخصة هواة اللاسلكي.

2 - 2 - 5 أساليب إدارة الطيف الترددي في المملكة:-

يوجد حالياً ثلاثة أساليب أساسية لإدارة الطيف الترددي على المستوى العالمي: (أسلوب السيطرة والتحكم، أسلوب آلية السوق والأسلوب المشاع):

- أسلوب السيطرة والتحكم:-

وفي هذا الأسلوب تحدد الجهة المسؤولة عن تنظيم الاتصالات بشكل كامل كيفية استخدام الطيف الترددي، وتحديد الضوابط والمعايير اللازمة لذلك .

وكان هذا الأسلوب هو الأكثر شيوعاً بين الجهات المختصة بتنظيم الاتصالات في العالم .

- نموذج آلية السوق:-

يتطلب هذا الأسلوب مبدئياً تعريفاً واضحاً لحقوق الاستخدام المطلق للطيف الترددي، وبعد ذلك يُترك الأمر لقوى السوق، وهذا يعني أن تخصيص الترددات يكون في البداية من خلال المزاد لتحديد قيمة الترددات، ثم يمكن نقل حقوق استخدام الترددات لأطراف أخرى عن طريق آلية التجارة في الطيف الترددي

، ويتم إعطاء مستخدمي الترددات الحرة في أن يقرروا نوع خدمات الإتصالات التي يقومون بتقديمها من خلال إستخدام هذه الترددات وتقنيات هذه الخدمات.

- الأسلوب المشاع:-

لا توجد في هذا الأسلوب حقوق استخدام مطلق للطيف الترددي، بل يتشارك عدد من المستخدمين، كلما كان ذلك ممكناً، في استخدام نطاق ترددي واحد. ولا توجد أي قيود في هذا الإستخدام، باستثناء شروط الترخيص التي تحدد نوع الخدمة والتقنية المسموح بها في إستخدام الترددات، وهذا الأسلوب يناسب فقط التطبيقات قصيرة المدى وقليلة القدرة، مثل وصلات البلوتوث والأجهزة اللاسلكية للتحكم عن بعد في التلفزيون والشبكات اللاسلكية المحلية الخاصة أو العامة.

ويتم في المملكة العربية السعودية تطبيق أسلوب السيطرة والتحكم في إدارة الطيف الترددي لمناسبهته بيئة الاتصالات في المملكة، وهو مبنى على أساس قانوني وتشريعي يتمثل في نظام الاتصالات على أن الطيف الترددي ثروة طبيعية مملوكة للدولة، وتنظيم هيئة الإتصالات وتقنية المعلومات، ولأئحة المقابل المالي لاستخدام الترددات .

2-2- 6 التطور المستقبلي لإدارة الطيف الترددي في المملكة :

نظرا إلى أن نظام إدارة الطيف الترددي الحالي قد تم إنشاؤه في عام 1995م ، وقد حدث منذ ذلك التاريخ تطورات كبيرة وجديدة في مجال استخدام الطيف الترددي وتقنياته ، لذا فإن الهيئة تخطط لإنشاء نظام جديد بأحدث التقنيات يغطي أنشطة ومهام إدارة الطيف الترددي كافة، وبما يتوافق مع التقنيات والتطبيقات الجديدة التي تستخدم الطيف الترددي.

وتجدر الإشارة إلى أن الهيئة ترحب بالتقنيات جديدة بشرط أن تكون قد اجتازت التجارب الميدانية بنجاح وأصبحت معتمدة قياسياً، وأن تكون مناسبة لاحتياجات السوق الإتصالات في المملكة.

ولقد شهدت السنوات القليلة الماضية مجهوداً بحثياً كبيراً ينصب على تقنية الراديو ذى الإدراك (Cognitive Radio) . وتمثل هذه التقنية محاولة للتغلب على مشكلة ندرة الطيف الترددي من خلال تقنية النفاذ الديناميكي للطيف الترددي (**Dynamic Spectrum Access (DSA)**) والتي تسمح لمستخدمين ثانويين (غير مرخصين) بالنفاذ المؤقت للنطاقات المرخصة من الطيف الترددي ولكنها غير مشغولة،

مع احترام حقوق المستخدم الأساسي الحائز على الترخيص باستخدام هذه النطاقات، في نفس الوقت. والراديو ذو الإدراك هو تطور للراديو المعرف بكيان مرن (Software-defined Radio)، وهو، كما يتضح من اسمه، راديو يمتلك الذكاء والإدراك ليحدد ذاتياً وبموثوقية عالية الترددات الغير مستخدمة من الطيف الترددي مما يسمح باستخدام النفاذ الديناميكي للطيف الترددي. ويتحدد أداء الراديو ديناميكياً على أساس المسح المستمر والإدراك وتحديث بيانات بيئته الراديوية. وقد تم تطوير نماذج أولية لهذا الراديو في بعض المنظمات والهيئات الحكومية والتجارية في بعض الدول. وتخضع هذه النماذج حالياً لاختبارات مكثفة. وكمثال على هذا النشاط، مقترح قانون الذي أصدرته هيئة الاتصالات الفيدرالية الأمريكية مبدية رغبتها في السماح بالنفاذ دون ترخيص للفراغات البيضاء (نطاقات خالية فيما بين القنوات التلفزيونية أو نطاقات تم إخلؤها عند التحول من التلفزيون التناظري إلى الرقمي) في النطاقات الترددية للتلفزيون. وبناءً على ذلك قام معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات الدولي (IEEE) بتشكيل مجموعة عمل (IEEE 802.22) لتطوير سطح بيئي راديوي لهذا النفاذ الثانوي لنطاقات الترددات الموزعة للخدمة التلفزيونية. إضافة لذلك توجد أبحاث مهمة على تقنية الراديو ذي الإدراك تركز بشكل أكبر على المشاركة في نطاقات عريضة من الطيف الترددي، ولكن هذه الأبحاث لا تزال محصورة في المجالات العسكرية والأمنية. ويشتمل جدول أعمال المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2011م بنداً عن الراديو ذي الإدراك (البند 1-19).

منسّق: لون الخط: تلقائي

المراجع:- أولاً : المحلية

- 1 - نظام الإتصالات بالمملكة العربية العودية.
- 2- تنظيم هيئة الإتصالات وتقنية المعلومات بالمملكة العربية السعودية 0
- 3- لائحة المقابل المالى لاستخدام الترددات فى المملكة العربية السعودية.
- 4- لائحة خدمة لاسلكي الهواة فى المملكة والضوابط الفنية والإجراءات التنفيذية للائحة خدمة لاسلكي الهواة 0
- 5- موقع الهيئة على شبكة الانترنت.

ثانياً : المراجع الخارجية:

References:(\$\$\$)

- 1) Ghasemi A. and Sousa E.S., 2008, “Spectrum Sensing in Cognitive Radio Networks:
- 2) Requirements, Challenges and Design Trade-Offs”,
- 3) IEEE Communications Magazine, April 2008;
- 4) ITU Website: www.itu.int;
- 5) The ITU Constitution;
- 6) The ITU Convention;
- 7) The ITU Radio Regulations, 2008 Edition;
- 8) ITU WRC-11 Agenda Items;

- 9) ITU Handbook of Computer-Aided Techniques for Spectrum Management, Edition 2005;
- 10) ITU Handbook of National Spectrum Management, Edition 2005;
- 11) ITU Handbook of Spectrum Monitoring, Edition 2002;
- 12) ITU Spectrum Monitoring – Supplement, 2008;
- 13) Marcus J.S., Nett L., Scanlan M., Stumpf U., Cave M. and Pogorel G., 2005, “Towards More Flexible Spectrum Regulation”, A Wik-Consult Study for the Federal Network Agency, Bad Honnef, December 2005;
- 14) Marks P. and Yuguchi K., 2004, “Spectrum Policy in Transition”, Keio Communication Review, No. 26, 2004;
- 15) Marshall P.F., 2009, “Extending the Reach of Cognitive Radio”, Proceedings of the IEEE, Vol. 97, No. 4, April 2009;
- 16) The Telecom Act of the Kingdom of Saudi Arabia;
- 17) Wyglinski A.M., 2008, “Cognitive Radio Communications and Networks”, Guest Editorial, IEEE Communications Magazine, April 2008.