Graduate College Journal – NU
Vol.15 -2020, No. (10)
ISSN: 1858-6228, http://www.neelain .edu.sd

مجلة الدراسات العليا - جامعة النيلين
المجلد (15) –2020، العدد (10)
الرقم الدولي الموحد للدوريات: 1858-6228

أثر التقنية الحديثة في تحسين الملاحة البحرية

فتح الرحمن جبارة العوض العوض

المستخلص

توصف مشكلة الورقة في أنه ومنذ أن تم اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية واستخدمت في مجال الملاحة البحرية أفرزت العديد من الآثار الموجبة التي تستوجب الدراسة , من هنا برز السؤال الرئيسي, ما هو أثر التقنية الحديثة - الإلكترونية - في تحسين وتطوير الملاحة البحرية ؟ إستخدم الباحث المنهجين التاريخي والوصفي لسرد التقنيات ووصفها ورصد عناصرها للحصول على نتائج تقود الى توصيات . تهدف الورقة إلى : أولا : إلقاء الضوء على أهم وأبرز التقنيات الحديثة التي أسهمت في تحسين الملاحة البحرية . ثانيا : تقديم وصف وسرد تاريخي للتقنية الحديثة في الملاحة البحرية . ثالثا: الدعوة للإهتمام بالتدريب على إستخدام الوسائل والطرق الحديثة في الملاحة البحرية لما لها من فوائد متعددة . توصلت الورقة إلى عدد من النتائج . أولاً : إن المنارة اللاسلكية لا تتأثر إشارتها بعوامل الظلمة أو الطقس الردئ وبالتالي يمكن إستقبال الإشارة ومعرفة الإتجاه ومن ثم تحديد موقع السفينة بتقاطع خطوط الموقع . ثانيا :إن المنظومات الملاحية الإلكترونية (لوران ودكا واميقا وكونسول) أنظمة يمكن إعادة تركيبها في أي منطقة ساحلية منتخبة وتساعد في تحديد موقع السفينة بصورة أسرع من رصد مساعدات الملاحة أو المنارات اللاسلكية. ثالثا: يستطيع جهازالرادار من اكتشاف الأجسام القريبة والبعيدة المتحركة منها والثابتة وبالتالي تحديد موقع السفينة النسبي من هذه الأجسام . رابعا : إن إستخدام الأقمار الإصطناعية ضمن منظومات إيجاد الموقع مثل GPS و GALILEO و GLONASS و BEIDOU و GNSSأسهمت لحد كبير في سرعة ودقة إيجاد موقع السفينة وهي مبحرة أو واقفة أو راسية على المخطاف .خامسا : تعتبر منظومات التتبع والمراقبة الإلكترونية للسفن مثل AIS و LIRTإسهام جديد وفاعل في تطوير الملاحة البحرية من خلال المعلومات التي توفرها في اللحظة والتو . إن أهم التوصيات أولا : تشجيع ودعم المنظمة الدولية البحرية (IMO) لبذل المزيد من الجهود عبر لجانها المختلفة والمتخصصة في تطوير الأنظمة الملاحية داخل السفينة وخارجها . ثانيا : ضرورة إطلاع الضباط الملاحين ومتابعتهم لإحدث الوسائل والتقنيات في مجال تحسين الملاحة من أجل المواكبة وملاحقة عجلة التطور . ثالثا : الاهتمام من قبل الإدارات البحرية المختصة بتزويد السفن الحاملة لعلم الدولة بهذه الوسائل والتقنيات الحديثة .

المقدمة

يعتبر البحر ماعون ضخم للموارد الطبيعية إذ تتواجد فيه نسبة 55 % من موارد الكرة الأرضية المتمثلة في المعادن والبترول والغاز الطبيعي والأسماك والأحجار الكريمة وغيرها من الموارد , إضافة إلى أن البحار تحتل ثلثي الكرة الأرضية لأجل حفظ التوازن البيئ وإمكان عيش الإنسان على سطح الكرة الأرضية .

تتمتع الدولة الساحلية بميزة المياه الإقليمية والإقتصادية التي تمنحها السيادة وتدعم إقتصادها من خلال إستغلال تلك الموارد المتمددة في قاع وباطن البحر كما أن السواحل بإطلالتها على البحار تعتبر منفذا للإتصال مع الدول في المحيط الإقليمي والدولي مما يتيح فرصة الإستفادة من صناعة النقل البحري والتي تشهد تطورا مضطردا وسريعا .

في ظل التطور الكبير الذي يشهده هذا العصر في المجال التقني التكنولوجي في شتى الميادين وسوح العلم ، حظيت الملاحة البحرية بالعديد من الأجهزة والمنظومات الحديثة التي سهلت من مهمة السفن في الإبحار والتوجيه وتقليل الحوادث البحرية .

مشكلة الورقة

يحتل النقل البحري المرتبة الأولى من بين أنواع النقل للبضائع والمواد الخام حول العالم إذ تتحدث إحصائيات المنظمة الدولية البحرية (IMO) أن 95% من تجارة العالم تنقل بحرا هذا يعود لعوامل , السعات الكبيرة والتكلفة الأقل , إضافة لعامل آخر هو التطور في تقنية الأجهزة والمنظومات الداعمة للملاحة البحرية والتي تسهم لحد كبير في نسبة الأمان والسلامة والسرعة , من هنا يبرز السؤال , ما هو أثر التقنية الحديثة في تحسين وتطوير الملاحة البحرية ؟ ومنه تتفرع الأسئلة التالية :

أ.ما هي التقنية وما هو مفهومها ؟

ب.ما هي الملاحة البحرية وما هي أنواعها ؟

جـ.ما هي التقنيات الأبرز والتي أدت لتحسين وتطوير الملاحة البحرية ؟

د.ما هي النتائج التي أفرزتها التنقيات الحديثة في مجال الملاحة البحرية ؟

أهمية الورقة

بما ان الورقة تتناول أثر التقنية الحديثة في تحسين وتطوير الملاحة لذا تبرز أهمية الورقة في الآتي :

أ.الورقة تعين الملاحين في مواكبة أحدث التقنيات في مجال الملاحة البحرية.

ب.الورقة تطلع ملاك السفن في ما يجري في مجال تقنية الملاحة البحرية .

جـ.الورقة تشجع المختصون في بذل المزيد من الجهود لترقية الملاحة البحرية

د.الورقة ترفد المكتبة البحرية بمادة علمية عن أثر التفنية الحديثة في الملاحة.

هـ.الورقة تفيد الباحث ويوسع من مداركه وقدراته العلمية .

فرضيات الورقة

تناقش الورقة الفرضيات التالية :

أ.السفن التي تقوم برحلات دولية بحاجة لمواكبة التطور الذي يطرأ في مجال الملاحة البحرية لضمان السلامة .

ب.كلما زادت وتوسعت التقنية في أجهزة ومعدات السفينة كلما تحسنت وتطورت الملاحة البحرية وصارت أكثر سهولة وأمان .

جـ.إكتشاف الموجات الراديوية وإستخدامها في تحديد موقع السفينة في البحر أسهم لحد كبير في تسهيل الملاحة البحرية وتقليل الحوادث البحرية .

د.نشر الأقمار الإصطناعية الملاحية له الدور الأبرز من بين التقنيات البحرية في تحسين وتطوير الملاحة البحرية .

أهداف الورقة

يهدف البحث لتحقيق الآتي :

أ.دراسة مسيرة التقنية الحديثة في مجال الملاحة البحرية .

ب.إلقاء الضوء على أهم وأبرز التقنيات التي أسهمت في تحسين الملاحة البحرية .

جـ.تقديم وصف تاريخي للتقنية الحديثة البحرية لفائدة الباحثين في المجال

د.الإستفادة الشخصية للباحث للوقوف على تطور التقنية الحديثة في الملاحة البحرية.

حدود الورقة

للبحث حدود زمانية ومكانية كالتالي :

أ.**الحد الزماني** : من العام 1864م وحتى 2023م .

ب.**الحد المكاني** : الوسط البحري عموما .

منهج الورقة

يتبع الباحث المناهج التالية :

أ.**المنهج التاريخي** : يستخدم لتوضيح النشأة والتطور التاريخي للتقنية الحديثة في مجال الملاحة البحرية.

ب.**المنهج الوصفي** : يستخدم لوصف الحقائق عن التقنيات الحديثة في مجال الملاحة البحرية وتحليلها للخروج بنتائج وتوصيات س.

مصطلحات الورقة[1]

في الورقة عدد من المصطلحات تفسر كالتالي :

أ.**الملاحة البحرية** . هي علم وفن إيجاد موقع السفينة وتوجيهها في البحر بسلام .

ب.**التقنية الملاحية** . هي الطريقة او الأسلوب التي ينتج عنها تحسين وتطوير في الملاحة البحرية .

أنواع السفن

السفينة هي ماعون له القدرة على الطفو في الماء وتسير بمحرك ذات ميكانيكي وتصنف السفن الى أربعة أنواع هي كالتالي [(1)]:

أ.**السفن الحربية War Ships** . وهي سفن تستخدم للقتال كالمدمرات والفرقاطات والبوارج وحاملات الطائرات وحتى الغواصات .

ب.**السفن الصيد Fishing Ships** . وهي سفن تستخدم لإغراض صيد أو وتجارة الأسماك.

جـ.**السفن التجارية Merchant Ships** . وهي سفن تستخدم لإغراض النقل البحري والتجارة الدولية ولها عدد من الأنواع هي :

د.**السفن الأغراض الخاصة Ships For Special Purposes** . وهي سفن مختلفة كسفن الحفارات وسفن الإستكشاف وسفن النزهه وسفن الإنقاذ وزارق القطر والإرشاد .

[1] السودان , كلية القيادة والاركان المشتركة نشرة الملاحة البحرية , أم درمان , 2014م , ص 6 .

الملاحة البحرية وأنواعها [2]

تعريف الملاحة . الملاحة البحرية هي علم وفن إيجاد موقع السفينة في البحر والإبحار بها من مكان لآخر بسلام .

أنواع الملاحة البحرية. تحدث العلماء عن أنواع كثيرة للملاحة البحرية فمنهم ما قسمها بناءا على العصر والتوقيت فسماها (ملاحة بدائية وملاحة حديثة) ومنهم ما قسمها طبقا للادوات التي تستخدم في إيجاد الموقع فسماها (الملاحة الساحلية والملاحة الفلكية والملاحة بالراديو والملاحة بالاقمار الإصطناعية) ومنهم ما قسمها الى نوعين بناء على المكان الذي تبحر فيه السفينة فسماها (ملاحة ساحلية وملاحة مفتوحة) وهذا التقسيم الآخير هو الذي سأتناوله في هذا البحث لأنه أكثر ملائمة في طرح وشرح التقنيات في مجال الملاحة البحرية [3]:

أ.**الملاحة الساحلية** . هي الإبحار بالسفينة بالقرب من الساحل والإستفادة من الملامح الطبيعية والمساعدات الملاحية التي توفرها السلطات على الساحل في إيجاد موقع السفينة ومن ثم توجيهها .

ب.**الملاحة المفتوحة** . هي الإبحار بالسفينة بعيدا عن الساحل في أعالي البحار والمحيطات والعمل على إيجاد موقع السفينة بأجهزة ومعدات لا ترتبط بالساحل كالأجرام السماوية أو الأقمار الإصطناعية أو القصور الذاتي .

عناصر الملاحة البحرية . عند ملاحظتنا لتعريف الملاحة البحرية نجد أن هنالك عناصر أساسية ومهمة , دائما ما يجتهد العلماء في إيجاد وإختراع تقنيات جديدة لتطويرها وتسهيل التعامل معها هذه العناصر هي :

أ.موقع السفينة .

ب.توجيه السفينة .

جـعناصر حركة السفينة .

مفهوم التقنية[4]

التقنية في اللغة . مصدر صناعيّ من تِقْن : أسلوب أو فنِّيَّة في إنجاز عمل أو بحث علميّ ونحو ذلك ، أو جملة الوسائل والأساليب والطرائق التي تختص بمهنة أو فنّ.

التقنية في الإصطلاح . تعرف التقنية اصطلاحا بأنها جميع أعمال الإنسان، وجميع التغييرات التي تمكن من إدخالها على المواد المتواجدة في الطبيعة، بالإضافة إلى الأدوات التي تمكن من تصنيعها لتيسير أعماله.

أهمية التقنية . تعتبر التقنية في غاية الأهمية وفائدة لاستخدامها في شتى مجالات الحياة العملية، وعند التأمل في الروتين اليومي والعمل على إحصاء جميع الأدوات التقنية المستهلكة بشكل يومي، سندرك لحظتها مدى أهمية وفائدة التقنيات على اختلافها في الحياة.

تعريفات أخرى للتقنية . للتقنية طريقتان في التعريف، هما:

أ.عملية السعي وراء الحياة بطرق ووسائل مغايرة للحياة. هي مادة منظمة لا عضوية. تعتبر التقنية التطبيقات العلمية لجميع العلوم والمعرفة في شتى المجالات، وهي بمعنى آخر جميع الطرق ووسائل التي استخدمت من قبل الإنسان وما زالت تستخدم – كالاختراعات والاكتشافات – لإشباع رغباته وتلبية احتياجاته.

ب.تعرف التقنية أيضا بأنها الأشياء الموجودة المادية وغير المادية، والتي يتم تخليقها عن طريق تطبيق الجهود الفيزيائية والمادية للحصول على قيمة ما، ومن هنا فإن التقنية بمفهومها الواسع تشير إلى المعدات التي يمكن أن تستخدم لحل العديد من المشاكل على نطاق العالم.

تقنية الخرائط البحرية الإلكترونية [5]

هي نفس الخرائط البحرية مصممة عبر برمجيات (Soft Ware) وتعرض على أجهزة الحاسب الآلي , يمكن إستخدامها بعد ربط الحاسوب بمنظومات أخرى لتضيف خدمات أفضل للموقع وخط السير والسرعة , ومن أنجح هذه الأنظمة هو نظام EGDS(Electronic Chart Display System) , راجع الصورة رقم (1).

[2] نشرة الملاحة البحرية , المرجع سابق , ص 17 .

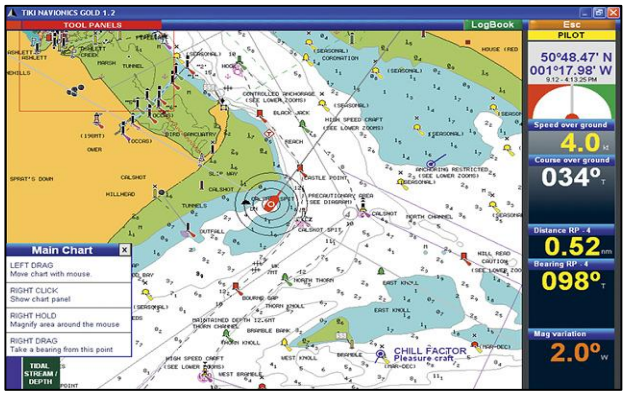
[3] مقابلة عبر الهاتف مع فيصل محمد علي , معلم مادة الملاحة البحرية بكلية الدراسات البحرية , 23 ديسمبر 2019م , بورتسودان

[4] الشبكة العنكبوتية , موسوعة المعرفة , http . marefa . org , يوم الأربعاء 07 يناير 2020م .

[5] عمر أنور, **الحرب الالكترونية** , القاهرة , 2012م , ص 34

صورة رقم (1)

الخريطة الإلكترونية



المصدر: نشرة الحرب الإلكترونية بكلية القيادة والاركان السودانية

تقنية الموجات الكهرومغطيسية Electromagnetic Waves Techno

التعريف . الموجه الكهرومغنطيسية هي ظاهرة إنتشار أجسام تسير بسرعة الضوء , في شكل مومج , إكتشفها العالم الاسكتلندي جيمس ماكسويل 1864م , وأضاف أنها تسير بمجالين كهربائي ومغنطيسي ولها عدد من الخواص (الانعكاس والانكسار والتشتت والحيود) أضاف العالم الألماني هنريك هيرتز 1888م أن لكل موجة تكرار معين في كل ثانية عرفت فيما بعد بالتردد ومن ثم أصبحت كل موجة تعرف بالتردد منسوب لهيرتز وتنقسم الموجات إلى حزم كالتالي :

أ .حزمة الموجات الكونية Cosmic Waves Band .

ب. حزمة الموجات الكهروضوئية Photo electronic Waves Band .

جـ حزمة الموجات اللاسلكية Wireless Waves Band.

دخول تقنية الموجات اللاسلكية في مجال الملاحة البحرية . إن أول من إستخدم الإشارة اللاسلكية الراديوية هو العالم الإيطالي جولي ليمو ماركوني 1895 م وإرساله لأول إشارة من السفينة إلى الشاطئ , وبدخول هذا النوع من الملاحة حيز الإستخدام تغلب الملاح على معضلة الظلام والطقس الردئ بإستخدام ما يعرف بمساعدات الملاحة .

الإستخدامات في مجال الملاحة البحرية . أستخدمت الموجات الكهرومغنطيسية في الملاحة البحرية في عدد من الإستخدامات كالتالي :

أ . مساعدات الملاحة .

ب. المنظومات الملاحية .

جـ الرادار البحري .

د. الأقمار الإصطناعية .

هـ منظومات التتبع والمراقبة على السفن .

تقنية الموجات الكهرومغطيسية في مساعدات الملاحة[6].

أستخدمت الموجات الكهرومغنطيسية في العلامة الملاحية لتبث إشارة راديوية لاسلكية عرفت بـ (المنارة اللاسلكية) وأصبحت تمثل وحدة إرسال حيث يتطلب من الملاح أن يكون لديه وحدة إستقبال لإستقبال هذه الإشارة ثم يدير هوائي الإستقبال ليحدد إتجاهها عبر جهاز موجد الإتجاه (Direction Finder) وبالتالي يكون قد حصل على خط موقع ثم برصد إشارة من منارة أخرى أو من نفس المنارة بعد مرور فترة زمنية محسوبة يمكن الحصول على موقع للسفينة , راجع الصورة رقم (2).

صورة رقم (2)

المنارة اللاسلكية

المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

تقنية الموجات الكهرومغطيسية في المنظومات الملاحية .

أستخدمت الموجات الكهرومغنطيسية في المنظومات الملاحية كمنظومة كونسول ولوران ودكا واميقا , وهي عبارة منظومات تتكون من عدد من المحطات اللاسلكية الرئيسية والفرعية لتغطية منطقة معينة من البحر بالموجات الراديوية اللاسلكية لتستقبلها سفن حاملة وحدات إستقبال معينة وبالتالي الحصول على موقع السفينة , بعض هذه المنظومات إقليمية

[6] محجوب سعد سالم , المنظومات الملاحية , عدن , 2011م , ص 13 .

تغطي منطقة بعينهامن البحر ومنها ما هو عالمي يغطي كل بحار ومحيطات العالم ويمكن إيجاز هذه المنظومات في الآتي :

نظام لوران الملاحي . هو أول نظام للملاحة الإلكترونية إخترعه الإنجليز في الحرب العالمية الأولى وطوره الامريكان , وهو نظام ملاحي مناطقي أي يخدم منطقة محددة تصل إشارته حتى (1,6) كلم ويحقق دقة في الموقع حتى (400) م , يتكون النظام من ثلاثة وحدات (وحدة ارسال تتكون من محطة رئيسية ومحطتان فرعياتان تقوم الوحدة ببث موجات راديوية بصورة منتظمة على مدار الساعة , وحدة إستقبال عبارة عن هوائي وشاشة تثبت على برج السفينة ثم وحدة عبارة عن خرائط مخصصة بها المحطات والمساحات التي تقطها والمسارات التي تمثل الموجات) فعندما تستقبل الموجات يكون موقع السفينة لإقرب موقع تقاطع للمسارات . توقف هذا النظام في العام 1996م , راجع الصورة رقم (3) لشاشة مستقبل النظام في السفينة .

صورة رقم (3)

مستقبل نظام لوران الملاحي

المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

(2) **نظام كونسول الملاحي** . هو نظام للملاحة الإلكترونية إخترعه الألمان في الحرب العالمية الأولى , وهو أيضا نظام ملاحي مناطقي يخدم منطقة محددة ويتكون من نفس مكونات نظام لوران ويعمل بنفس الآلية , أيضا توقف العمل بها منذ العام 1995م , الصورة رقم (4) لشاشة مستقبل النظام في السفينة .

صورة رقم (4)

مستقبل نظام كونسول الملاحي

المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

(3) **نظام دكا الملاحي** . هو نظام للملاحة الإلكترونية إخترعته شركة دكا للإتصالات الإنجليزية في الحرب العالمية الثانية , وهو أيضا نظام ملاحي مناطقي يخدم منطقة محددة ويتكون من نفس مكونات نظام لوران ويعمل بنفس الآلية , أيضا توقف العمل بها منذ العام 1995م , راجع الصورة رقم (5)

صورة رقم (5)

مستقبل نظام دكا الملاحي

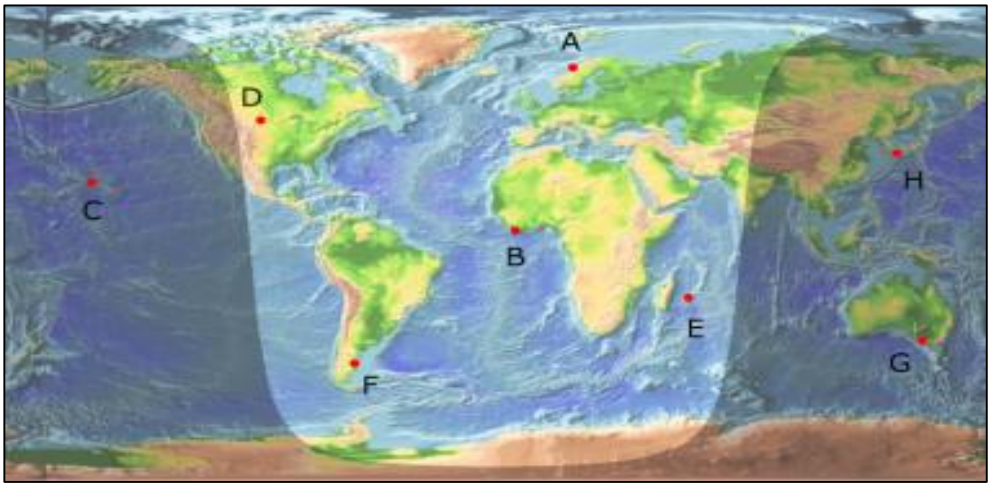
المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

(4) **نظام أوميقا الملاحي** . هو نظام للملاحة الإلكترونية إخترعه الأمريكان 1982م خلال الحرب الباردة بواسطة دول الحلفاء , لكن يختلف عن الأنظمة السابقة بانه نظام عالمي يغطي معظم الكرة الأرضية ويتكون من ثلاثة وحدات , الأولى وحدة إرسال تتكون من (8) ثمانية محطات بث موزعة كالتالي (جنوب أمريكا الجنوبية وجنوب أفريقيا وشمال شرق اوربا وجنوب إستراليا وجنوب الصين) ووحدة إستقبال هي الجهاز المحمول على

ظهر السفينة وخرائط مخصصة خرائط اوميقا , راجع الصورة رقم (6) للمحطات الرئيسية للنظام . [1]

صورة رقم (6)

المحطات الرئيسية لنظام أوميقا الملاحي



المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

تقنية الموجات الكهرومغطيسية في الرادار الملاحي

الرادار الملاحي عبارة عن منظومة مصغرة تتكون من وحدة إرسال ووحدة إستقبال وشاشة عرض , يعمل الرادار بنظرية لكل فعل رد فعل مساو له في القوة ومضاد له في الإتجاه , حيث تبعث إشارة لا سلكية فتصطدم بجسم مادي معدني وتنعكس ليستقبلها نفس هوائي الإرسال , فيحدد إتجاه ومسافة الهدف ,

صورة رقم (7)

شاشة جهاز الرادار الملاحي

المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

وبالتالي يعطي الرادار قرءاة من خلالها يمكن توجيه السفينة, راجع الصورة رقم (7) لشاشة مستقبل الرادار في السفينة .

جهاز الرادار من الأجهزة الضرورية لأي سفينة حيت يعرف بالعين السحرية لكل البواخر والزوارق والقاطرات, وكل شي يعبر البحار حتى انعدام الرؤية لتجنب الأخطار , يتركب جهاز الرادار في غرفة قيادة الباخرة غير إن الهوائي SCANNER الدوار يتركب في مكان مرتفع في الباخرة ليعطى نتيجة جيدة عند الإرسال والاستلام مع الدوائر الالكترونية

.تقنية الموجات الكهرومغطيسية في الأقمار الإصطناعية [7].

للأقمار الإصطناعية القدرة على تغطية كل الكرة الأرضية وكل المساحات المغمورة المياه ومدها بالمعلومات عن الموقع والوقت على راس كل ثانية ولا تتأثر بالظروف الجوية ولا الظلام , ويعتبر الأمريكان أول من أطلق قمر صناعي للأغراض الملاحية 1978م سمي بنظام نافستار العالمي ثم توالت التجارب والإستخدامات للأقمار الإصطناعية ونذكر منها ما يلي :

[7] الشبكة العنكبوتية , موقع الدومان ,www . aldouman . com يوم الأربعاء 07 يناير 2020م .

أ.**نظام التوقيع الملاحي GPS** . Global Position System. وهو نظام أمريكي يدار بواسطة وزارة الدفاع الامريكية بنتاغون وهو نوعان (PPS) عالي الدقة و(SPS) قياسي الدقة بدأ العمل به بشكل كامل 1995م ويتكون من عدد (30) قمر صناعي منها (6) إحتياطي أما العاملة (24) قمر ترسل إشارات على مدار الساعة تستقبلها أجهزة محمولة أو مثبة على السفن لتبين موقع السفينة بدقة تصل حتى أمتار قليلة , هذه بعد تحويله من نظام عسكري يخدم القوات الامريكية الى نظام ملاحي يخدم كل العالم

ب.**نظام التوقيع الملاحي GLONASS** . الكلمة روسية وهو نظام روسي للملاحة بالاقمار الصناعية بدا العمل به في العام 2000م ويضم (24) قمر صناعي يدار بواسطة قوات الدفاع الجوي الروسي .

ج.**نظام التوقيع الملاحي BEIDOU** . الكلمة صينية وهو نظام صيني للملاحة بالاقمار الصناعية بدا العمل به في العام 2000م ويضم (30) قمر, يدار الإدارة الوطنية الصينية .

د .**نظام التوقيع الملاحي GALILEO** . الكلمة إنجليزية وهو نظام اوربي للملاحة بدأ العمل به في العام 2015م ويضم (30) قمر صناعي , يدار بواسطة الاتتحاد الأوربي.

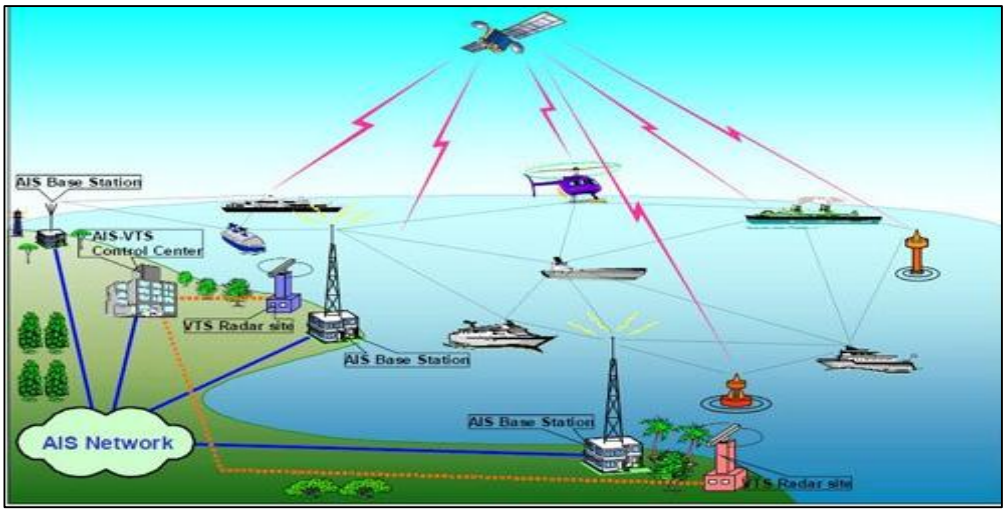
هـ.**نظام التوقيع الملاحي GNSS** . الكلمة إنجليزية (Global Navigation Satellite System) وتعني النظام العالمي للملاحة الستاليتية , وهو نظام تتحد فيه كل الأنظمة سابقة الذكر لتوفير معلومات على مدار الساعة لكل العالم ولكل القطاعات ولا يختصر فقط على الطائرات والسفن بل وحتى السيارات والافراد والقطاعات الزراعية والصناعية وغيرها .

تقنية نظام التعارف الآلي[8]

التعريف . نظام التعريف الآلي هو نظام تتبع آلي لحركة السفن في منطقة بحرية معينة وذلك بهدف تحديد هوية وموقع السفن عن طريق تبادل المعلومات الكترونياً وبشكل آلي مع السفن الأخرى القريبة، أو محطات النظام القاعدية، أو الأقمار الصناعية وتعتبر هذه النظم إمتداداً مكملاً للرادارات البحرية , راجع الصورة رقم (8) .

صورة رقم (8)

مستقبل نظام التعارف الآلي



المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

[8] الشبكة العنكبوتية , موقع الدومان ,www . aldouman . com يوم الخميس 08 يناير 2020م .

أهمية النظام . يتم عرض المعلومات التي تتيحها هذه النظم (مثل تحديد هوية وموقع ومسار وسرعة السفن) على شاشات عرض الكترونية ضمن أجهزة النظام. ويوفر ذلك مساعدة إلى :

أ.قباطنة وضباط الملاحة على السفن .

ب.تمكن سلطات الموانئ وحرس السواحل من تتبع حركة السفن في المياه الإقليمية

تقنية المنظومة العالمية للاستغاثة والسلامة البحرية GMDSS [9]

التعريف . GMDSS (Global Maritime Distress & Safety System) هو نظام إستغاثة عالمي تستخدمه السفن وهي في عرض البحر في حالة استغاثة وطلب الإنقاذ عبر إشارات لا سلكية تنطلق من الأجهزة في السفينة الى عدة جهات الى القمر الصناعي (Inmarsat) والى المحطات الأرضية والى السفن القريبة , تم اقتراحه من المنظمة البحرية الدولية IMO في عام 1979م , بدأ العمل به في فبراير 1992م , أصبح تطبيقه واجباً وإلزامياً منذ عام 1999 م , راجع الصورة رقم (9) .

صورة رقم (9)

نظام الاستغاثة البحري العالمي

المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

مكونات النظام . إن نظام يتكون من الآتي :

أ.**المرسل** . وتعتبر السفينة هي المرسل عبر أحد الأجهزة اللاسلكية الناقلة للصوت أو الناقلة للنص وفقا للمسافة من الساحل (VHF – 25 ميل بحري) (HF – 150 ميل بحري) حيث تحمل الإشارة معلومات (اسم السفينة ونوعها وندائها وموقعها)هذه الأجهزة هي كما يلي :

(1)ارسال صوتي لا سلكي (HF , MF ,VHF) .

(2)ارسال معلومات نصية (EPIRB) Emergency Position Indicating & Radio Beacon جهاز المرشد اللاسلكي.

ب.**المستقبل** . ويعتبر القمر الصناعي (الأوربي Inmarsat أو الروسي الأمريكي Cospas , Sarsat) أو المحطة الأرضية أو السفن التي في المحيط هي الوحدة المستقبلة للإشارة , وتقوم بتمرير الرسالة الى أقرب مركز بحث وإنقاذ RCC , Rescue Coordination Centre.

جـ.**المساعد** . وهو جهاز يقوم بمساعدة وارشاد سفينة الإنقاذ الى موقع السفينة المنكوبة عبر جهاز المجيب الراداري SART , Search And Rescue Transponder وهو يعمل بناء على استقبال اشارة رادار سفينة الإنقاذ ليوضح إتجاه ومسافة الجهاز موقع السفينة المنكوبة .

9) محجوب سعد سالم , المنظومات الملاحية , مرجع سابق , ص 15 .

مناطق التغطية . يقوم النظام بتوفير الخدمة في المناطق التالية :

أ.**المنطقة (A)** . تمتد ما بين (20- 30) ميل بحري من الشاطئ ويستخدم فيها لاستغاثة راديو VHF ذات التردد العالي , الذي عبرة الاتصال إلى أي محطة أرضية أو بحرية ويستخدم فيها لاستغاثة قناة 16 (MHZ156.800) وقناة الاستغاثة رقم 70.(MHZ 156.528) الأجهزة العاملة في المنطقة هي :

(1)**جهاز اتصال قريب المدي VHF**. ويكون مزود بخاصية النداء الرقمي DSC الذي يسمح بنداء المحطات الأرضية والبحرية .عدد من الأجهزة اليدوية التي تعمل في نطاق VHF حتى يتمكنوا استخدامها على عائمات النجاة .

(2)**جهاز المجيب الراداري** . (SART) وظيفته التحديد موقع السفينة المستغيثة على شاشات رادارات السفن المبحرة الاخري.

ب.**المنطقة (B)** . تمتد ما بين (100-150) ميل بحري , الأجهزة العاملة هي :

(1) تحمل معها نفس أجهزة الاتصال في منطقة الأولى .

(2) مضافا إليها جهاز لاسلكي HF يعمل على تردد متوسط MFومزود بخاصية النداء الرقمي DSC.

جـ**المنطقة (C)** .هي منطقة بعيدة تضم الاولي والثانية والمنطقة ما بين (70 درجة شمال خط الاستواء – 70 درجة جنوب) وتغطيها الأقمر الصناعية انمارسات الأجهزة العاملة هي :

(1)جميع الأجهزة السابقة .

(2)جهاز تردد العالي HF ومزود بخاصية DSC للمسافات البعيدة .

(3)جهاز إرسال واستلام يعمل بالأقمار الصناعية انمارسات .

د.**المنطقة (D)** .هي المناطق القطبية خارج نطاق عمل الاقمار الصناعية الأجهزة العاملة هي جهاز لاسلكي يعمل على تردد عالي HF ومزود بخاصية DSC .

تقنية نظام التميز والتتبع بعيد المدى LRITS [10]

التعريف . LRITS (Long Range Identification and Tracking System) هو نظام تتبع إلكتروني يتيح للسلطات (ملاك السفن ودولة العلم) تعقب وكشف وتعريف السفن والوحدات خاصتهم في المدى البعيد من اجل السلامة والامن البحري وتحقيق شعار (بحار نظيفة وسفن آمنه) Safe ship clean seas إعتمدته المنظمة الدولية البحرية ودخل التنفيذ في العام 2011م , راجع الصورة رقم (10) .

الأهداف . إن الاهتمام بالسلامة البحرية يشمل جوانب كبرى لمعالجة المؤثرات مثل :

أ.الكوارث البحرية وموجات المد البحري والزلازل والعواصف المدمرة لتقديم الخدمة إلى طالبيها في الوقت المناسب .

ب.قضايا التهريب ومكافحة الممارسات الضارة التي تؤثر على المجتمعات البشرية .

جـ.مراقبة الممارسات التي تتعلق بالنفايات الإشعاعية والتخلص منها بطريقة سليمة .

د.مراقبة المناورات غير المسموح بها.

هـ.مكافحة القرصنة والتجاوزات المسلحة .

مكونات النظام. يتكون النظام من المكونات التالية :

أ.**السفينة** . وبها جهاز إرسال يرسل إشارات لا سلكية تحمل بيانات عن السفينة (الموقع , خط السير , الجهة المقصودة ,) تلتقطها محطة أرضية أو القمر الصناعي .

ب.**الوسيط المستقبل** .تلتقط المحطة الساحلية الأرضية أو القمر الصناعي الإشارة التي تحمل بيانات السفينة , تقوم المحطة الأرضية الساحلية بتحويل البيانات مزود الخدمة الأرضي الساحلي أما القمر الصناعي فيرسلها مباشرة أو دولة العلم .

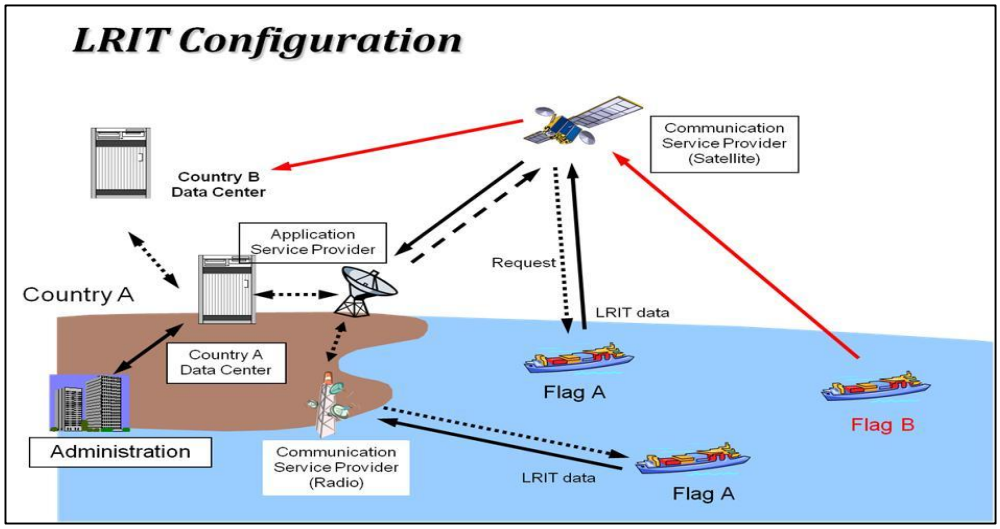
جـ.**مزود الخدمة الساحلي**. يلتقط مزود الخدمة الساحلي الإشارات من القمر الصناعي او المحطة الأرضية والذي يحمل عناوين دولة العلم فيقوم بتحويل البيانات الهم آنيا .

د.**المستفيد (مالك السفينة / دولة العلم)**. تلتقط دولة العلم بيانات السفينة في الحال والحين من القمر الصناعي .

[10]محجوب سعد سالم , المنظومات الملاحية , مرجع سابق 1م , ص 19 .

صورة رقم (10)

منظومة التمييز والتتبع بعيد المدى



المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

تقنية نظام الإنذار الأمني للسفينة [11]

التعريف . SSAS (Ship Security Alert System) هو نظام لإبلاغ السلطات (المالك , دولة العلم) عن أي حادث إعتداء على السفينة وقع أو وشيك الوقوع , يربط بين أربعة عناصر أساسية هي السفينة والقمر الصناعي ومزود الخدمة والمالك السفينة , راجع الصورة رقم (11) تبين المنظومة .

الأهداف . تتمثل في الآتي :

أ.الكوارث البحرية وموجات المد البحري والزلازل والعواصف المدمرة لتقديم الخدمة إلى طالبيها في الوقت المناسب .

ب.قضايا التهريب ومكافحة الممارسات الضارة التي تؤثر على المجتمعات البشرية .

جـ.مراقبة الممارسات التي تتعلق بالنفايات الإشعاعية والسامة والتخلص منها بطريقة غير مؤثرة وشرعية .

د.مراقبة المناورات غير المسموح بها.

هـ.مكافحة القرصنة والتجاوزات المسلحة .

مكونات النظام . يتكون النظام من المكونات التالية :

أ.**المرسل** . تعتبر السفينة هي الوحدة المرسل بما فيها من أجهزة وبها زر موصل بجهاز إرسال يرسل إشارات لا سلكية (نصية) كإنذار بوقوع حادث إعتداء على السفينة تصل الإشارة الى القمر الصناعي (Inmarsat) .

ب.**المستقبل** .يستقبل القمر الصناعي الإشارة ويعيد إرسالها الى المحطة الأرضية الساحلية الأقرب ثم تقوم بإعادة إرسالها الى مزود الخدمة الساحلي.

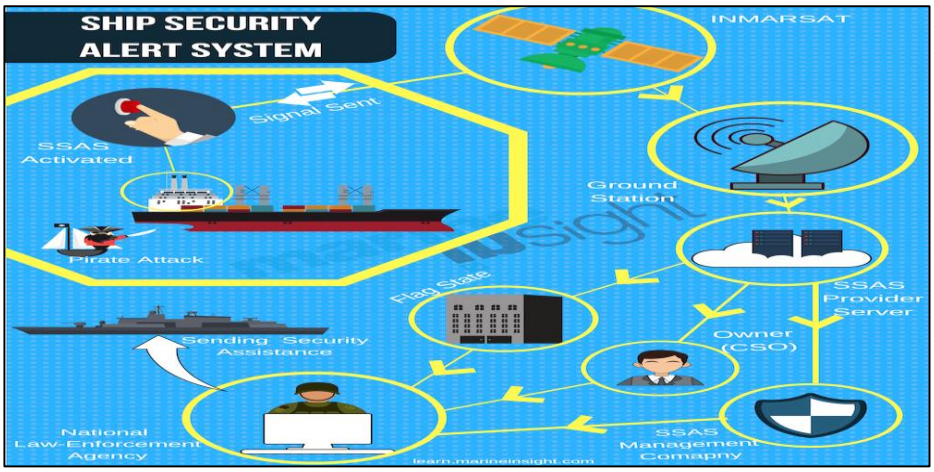
جـ.**المعالجة** . تلتقط المحطة الأرضية الإشارة ويعيد إرسالها الى مزود الخدمة الساحلي SSAS Provider , ثم يلتقط مزود الخدمة الساحلي الإشارات من المحطة الأرضية ويعيد إرسالها الى ثلاثة جهات هي (مالك السفينة ,دولة العلم و شركة مزود الخدمة) .

د.**قوة إنفاذ القانون**. أي من الجهات الثلاث تقوم بالاتصال بأقرب قوة مسلحة لإنفاذ القانون وتبلغه عن الحادث .

[11] كلية القيادة والاركان المشتركة , نشرة الملاحة , مرجع سابق , ص 18 .

صورة رقم (11)

منظومة الإنذار الأمني بالسفينة



المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

تقنية الربان الآلي للسفينة(Ship Auto pilot) [12]

في العادة توجه السفينة عبر منظومة توجيه تتكون من (الدفة , الدومان , وسائل ربط ميكانيكية) . الدفّة السفينة (Rudder) وهي عبارة عن معدة توضع أسفل مؤخرة السفينة يتم التحكم فيها يدويا أو كهربيا لتغيير مسار وتأتي الدفّة على شكل صفيحة مسطّحة، تكون متّصلة في ذيل السفينة أو مؤخّرتها بمفصلات، وتكون ذات شكل محدّد. أما الدومان فهو مقود السفينة وعادة ما يكون في مقدمة السفينة (كابينة القيادة) وهو العنصر الذي يتحكم فيه البحار لنقل الحركة إلى الدفة وبالتالي تغيير إتجاه السير . العنصر الآخير هو وسائل الربط الميكانيكية والتي تقوم بنقل تعليمات الملاح من الدومان الى الدفة , ومؤخرا إستخدم المهندسون الطريقة الهيدروليك في نقل تعليمات الحركة .

الربان الآلي للسفينة هو التقنية الأكثر حداثة لنظام توجيه السفينة حيث أختراع جهاز صغير مثبت على الطاولة الأمامية بكابينة القيادة يقوم بمهمة المحافظة على وضعية مقدمة السفينة على خط السير المعني . راجع الصورة رقم (12) .

صورة رقم (12)

الربان الآلي للسفينة (Auto pilot)

المصدر: الشبكة العنكبوتية – موقع nauticexpo

يرتبط الجهاز بعنصرين مهمين هما :

[12] موقع nauticexpo على الشبكة العنكبوتية , يوم الخميس 08 يناير 2020م .

أ.البوصلة الجايروسكبية من أجل التسجيل المستمر لخط سير مقدمة السفينة .

ب.الموتور المحفز (servomotor) وهو موتور يقوم بإستدامة التغييرات بالدفة .

التحليل والنتائج

تقنية إستخدامات الموجات الكهرومغطيسية في مساعدات الملاحة . إن إستخدام المنارات اللاسلكية ساعد كثيرا في إيجاد موقع السفينة عن طريق رصد إتجاهين أو أكثر عند الإبحار الساحلي أو حتى عند البعد النسبي من الساحلومن مزايا هذه التقنية :

أ.يمكن إلتقاط الإشارة من المنارة اللاسلكية على بعد يساوي أضعاف مدى العين المجردة الذي لا يتعدى الـ (10) كيلومترات .

ب.لا تتأثر الإشارة من المنارة اللاسلكية بعوامل الظلمة أو الطقس الردئ وبالتالي يمكن إستخدامها ليلا ونهار , في الرياح العادية وأثناء العاصفة الترابية .

تقنية إستخدامات الموجات الكهرومغطيسية في الرادار . إن إستخدام الرادار ساعد أيضا بطريقة غير مباشرة في تحديد موقع السفينة وذلك بفضل رصد وإكتشاف السفن والساحل من حول السفينة الحاملة لجهاز الرادار , إن أهم مميزات استخدام تقنية الرادار تتمثل في الآتي :

أ.اكتشاف الأجسام القريبة والبعيدة المتحركة منها والثابتة وبالتالي تحديد موقع السفينة .

ب.الإرشاد لمنع التصادم في المناطق المزدحمة بالسفن أو البحار المفتوحة , بما يضمن المرور على مسافة آمنة من السفن الأخرى ومنع التصادم.

جـ.يمكننا توفير معلومات إرشادية ملاحية من الرادار في أي وقت بما يضمن تأمين السفينة أثناء الإبحار بجوار الساحل.

د.يساعد في عمليات البحث والإنقاذ عن السفن أو المنقولات البحرية .

تقنية إستخدامات الموجات الكهرومغطيسية في الأنظمة الملاحية . إستخدام المنظومات الإلكترونية لإغراض الملاحة مثل (لوران الإتجليزي , كونسول الألماني , ديكا الإنجليزي وأوميقا الأمريكي) أسهم لحد كبير في تامين سلامة الملاحة البحرية وأن ميزات هذه الأنظمة تتمثل في الآتي :

أ.ضمان توفر إتجاهات لا سلكية طوال (24) ساعة داخل المنطقة المعنية , بخلاف المنارة اللاسلكية التي قد يختفي أثرها على بعد معين من الساحل مالم تتواجد منارة أخرى تقدم خدمات الإشارة اللاسلكية .

ب. نظام يمكن إعادة تركيبه في أي منطقة ساحلية منتخبة خصوصا في المناطق التي تكثر فيها الأخطار الملاحية كالجزر والشعب المرجانية أو في المناطق ذات الازدحام المروري والحركة الملاحية الكثيفة كالمضايق البحرية أو قبالة الموانئ ذات الشهرة .

تقنية إستخدامات الموجات الكهرومغطيسية في أنظمة تحديد الموقع . هذه التقنية تعد التطور الأكبر في تاريخ الملاحة البحرية , حيث تمكن الملاح وبعد قرون طويلة من إيجاد موقع السفينة في التو واللحظة وبمجرد الضغط على الزر في جهاز GPS الأمريكي أو GALILEO الأوربي أو GLONASS الروسي أو BEIDOU الصيني أو GNSS

الدولي , حيث تعتبر جميعها أنظمة عالمية تمد الملاح بموقع سفينة في أي بقعة من الأرض , مع الإختلافات البسيطة في دقة الموقع والتي لا تتجاوز الأمتار القليلة ومن مزايا تلك الأنظمة ما يلي :

أ.أنها أنظمة عالمية تمد الملاحين بموقع السفينة في أي مكان وأي زمان .

ب.لا يتأثر عملها بحالات الطقس الردئ أو الرؤية الرديئة أو حلول الظلام أو تغير المناخات من صيف أو شتاء أو خريف .

جـ.بها مميزات إضافية على الجهاز المستقبل , تتزايد بصورة دورية تتمثل في الآتي:

(1)خدمة قراءة التاريخ و التوقيت .

(2)إمكانية عرض صورة نموذجية للسفينة وهي مبحرة على خط السير.

(3)إمكانية تصميم مسافة آمنة على جانبي خط السير.

(4)إمكانية تزويد الجهاز بنقاط الدوران عن كامل الرحلة .

(5)إمكانية عرض توجيه السفينة مع ظهور نقاط الدوران .

(6)ضبط الجهاز لإصدار صوت معين قبل زمن محدد من موقع الدوران .

(7)إمكانية ربط الجهاز لنقل خدمات الموقع الى الرادار والى شاشات وأنظمة الإتصال وإلى شاشات وانظمة الإستغاثة وإلى أظمة التتبع والمراقبة وإلى غرف الماكينات وغرفة الكابتن (ربان السفينة).

تقنية إستخدامات الموجات الكهرومغطيسية في أنظمة المراقبة والتتبع . هذه التقنية تعد تطورا مفيدا يخدم الملاحة البحرية رغم أنها إستحدثت لتخدم أهداف أخرى غير الملاحة البحرية لذا تمثلت فوائدها في الآتي :

أ.توفير حالة من الامن البحري حيث أصبح السفن التجارية بمختلف أحجامها وانواعها تسير تحت المراقبة الساحلية إما بمنظومة قصيرة المدى كنظان التتبع الآلي أو بعيدة المدى كنظام التتبع البحري بعيد المدى .

ب.الإسهام في حماية البيئة البحرية , إذ أصبح بالإمكان معرفة أدق المعلومات عن أي سفينة وما تحمله من بضائع وما تستخدمه من وقود يؤثر على الحياة البحرية من حيوانات أو نباتات أو حتى شعب مرجانية .

جـ.المعاونة الكبيرة في إصدار وتلقي إشارات الاستغاثة البحرية من السفن الملهوفة والتي تعرضت أو تتعرض لإخطار ملاحية بفعل الطقس أو بفعل إزدحام حركة المرور.

تقنية إستخدامات الربان الآلي . هذه التقنية لها ميزتان تتمثل في :

أ.تقليل الجهد الذي يبذله ضابط المناوبة الملاحية في الوقوف خلف عامل الدومان .

ب.الثقة Reliability .

الخلاصة

إن إختراع الموجات الكهرومغطيسية فتح أفاق كبيرة لإختراع العديد من التقنيات التي أسهمت إسهام واضح في تطوير الملاحة البحرية فالمنارة اللاسلكية وبإطلاقها وبثها للإشارات ساعد الملاح في إلتقاط هذه الإشارات وتحديد خطوط موقع تمكنه من إيجاد موقع السفينة دون التأثر أو التقيد بالطقس والرؤية الرديئة كما في مساعدات الملاحة غير الباثة للموجات الكهرومغنطيسية كالفنارات والعلامات الأرضية .

ظهور المنظومات الإلكترونية الملاحية كلوران وديكا وكونسول وإنتشارها على بعض السواحل كان له الأثر الواضح في تيسير موقع السفينة والإبحار بها في أمان نسبي من الأخطار الملاحية , غير أن تجربة هذه المنظومات إنحصرت في مناطق محددة من العالم إضافة إلى انها لا تخدم الملاحة المفتوحة عبر أعالي البحار بإستثناء النظام الأمريكي أوميقا .

الإستفادة من خدمات الأقمار الإصطناعية في تقنيات الملاحة البحرية الخاصة بإيجاد الموقع وبدقة متناهية , لذلك أسهمت تقنيات الـ GPS و GALILEO و GLONASS و BEIDOU وGNSS في تطوير الملاحة البحرية بسرعة ودقة إيجاد موقع السفينة .

إعتماد منظومات المراقبة والتتبع الإلكترونية من قبل المنظمة الدولية البحرية مثل AIS وLIRT كان بهدف تحسين السلامة والامن البحري , إلا أنه أسهم إسهام كبير في تحسين الملاحة البحرية , إذ أصبح بإمكان الملاح من التعرف على جميع السفن التي تبحر حوله ويمظيها تميزيبين إسمها ومالكها وما تحمل من بضائع وكثير من التفاصيل التي تبعث الطمأنينة في ممارسة توجيه السفينة .

التوصيات

إن التقنية الحديثة خاصة بعد إكتشاف الموجات الكهرومغطيسية أسهمت لحد كبير في تحسين الملاحة , لذا يوصي الباحث بالآتي :

أ.تشجيع ودعم المنظمة الدولية البحرية (IMO) لبذل المزيد من الجهود عبر لجانها المختلفة والمختصة في تطوير الأنظمة الملاحية داخل السفينة وخارجها .

ب.ضرورة إطلاع الملاحين ومتابعتهم لإحدث الوسائل والتقنيات في مجال تحسين الملاحة من أجل المواكبة وملاحقة عجلة التطور .

جـ.الاهتمام من قبل الإدارات البحرية المختصة بتزويد السفن الحاملة لعلم الدولة بهذه الوسائل والتقنيات الحديثة .

د.العمل على تنقيح مناهج الملاحة والسلامة البحرية في الكليات والمعاهد من أجل مسايرة ومواكبة التقنية الحديثة في مجال تحسين الملاحة البحرية .

هـ.الإستمرار في برامج تأهيل الكوادر بسلطات الميناء القائمين بعلميات الفحص والتفنيشعلى السفن الأجنبية والكوادر القائمة بالتصديق على شهادات الكفاءة والأهلية وبالخص في مجال التقنية الحديثة التي توسعت في مجال الملاحة البحرية .

المصادر والمراجع

المصادر.

القران الكريم

المعاجم

معجم المعاني الجامع

المقابلات الشخصية

1.مقدم بحري ركن : فيصل محمد علي عوض الكريم , معلم مادة الملاحة البحرية بكلية الدراسات البحرية بورتسودان , السودان .

الكتب

1.عمر أنور, الحرب الإلكترونية , القاهرة , 2012م .

2.محجوب سعد سالم , المنظومات الملاحية , عدن , 2011م , رئيس قسم الملاحة والتحكم ميناء عدن .

الوثائق والمناهج

1.السودان , كلية القيادة والاركان المشتركة نشرة الملاحة البحرية , الجناح البحري أم درمان , 2014م.

2.السودان , كلية القيادة والاركان المشتركة نشرة الحرب الإلكترونية , الجناح البحري أم درمان , 2015م.

الشبكة العنكبوتية (الانترنت)

1. www . aldouman . com , موقع الدومان , يوم الأربعاء 07 يناير 2020م.
2. www.almaany.com , موقع المعاني , يوم الثلاثاء 07 يناير 2020م .
3. https://mawdoo3.com/ موقع موضوع , يوم الاثنين 5 يناير 2020م .
4. https://www.marefa.org موقع معرفة , يوم الأربعاء 07 يناير 2020م .
5. www . nauticexpo . com موقع المعرض, يوم الخميس 08 يناير 2020م.