دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	الاستشعار من البعد
المصدر:	المجلة - الإصدار الثاني
الناشر:	الهيئة المصرية العامة للكتاب
المؤلف الرئيسي:	السيد، رجب سعد
المجلد/العدد:	ع37
محكمة:	لا
التاريخ الميلادي:	2015
الشهر:	يونيو
الصفحات:	48 - 50
رقم MD:	892800
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	AraBase
مواضيع:	الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/892800

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الاستشعار من البعد

رجب سعد السيد

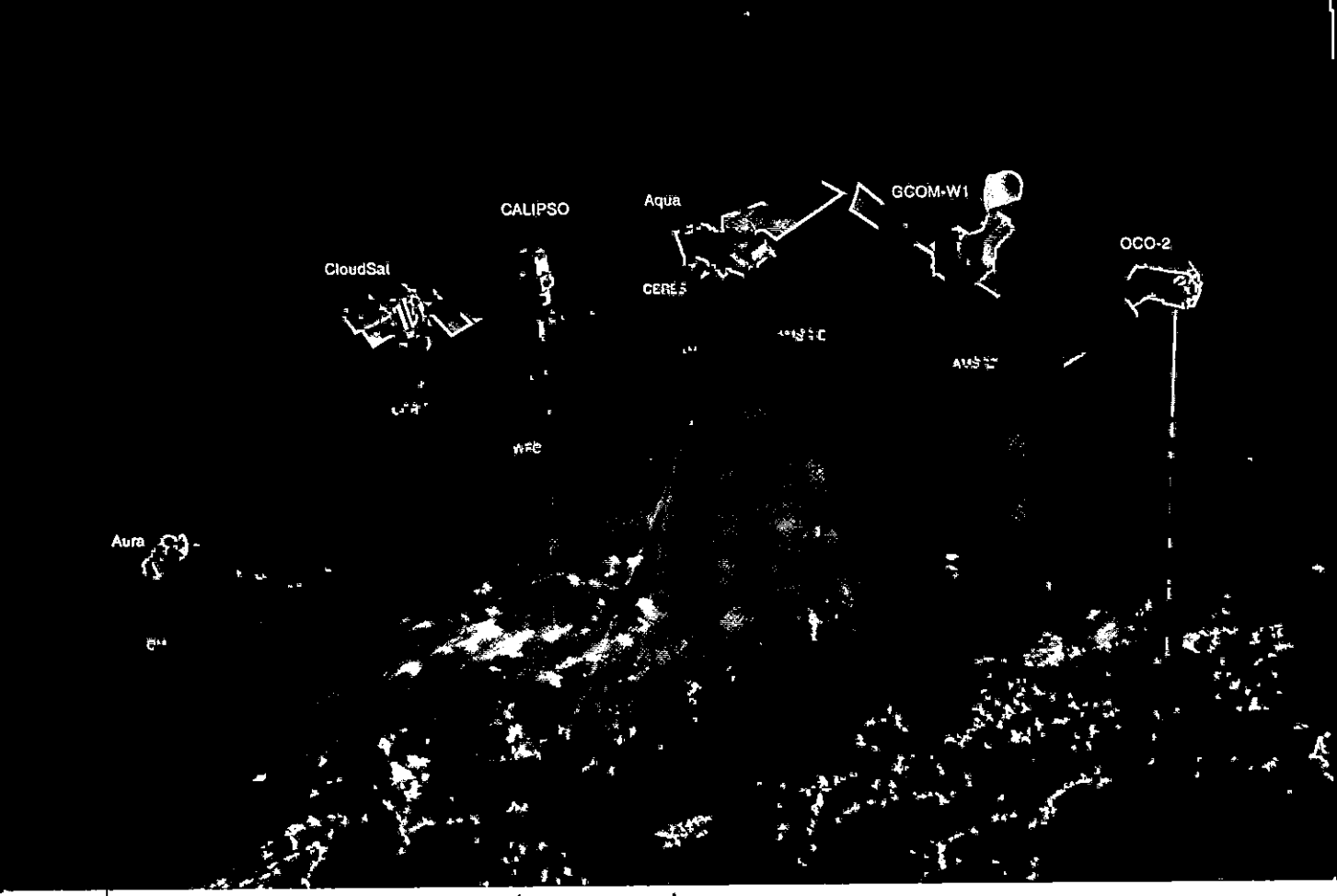
تنبَّأ القائد الألمانى، الجنرال فرنهم فون فريتش: "أن الدولة التى سوف تمتلك أكثر أجهزة الاستكشاف الجوى فعالية، هى التى ستكسب الحرب التالية".

وقد حرص الألمان على تفوُّقهم بفنون الاستكشاف الجوى فى بداية الحرب العالمية الثانية، غير أن الحلفاء كثَّفوا جهودهم، وأنتجوا أجهزة استكشاف جديدة فاقت قدراتها قدرات الأجهزة الألمانية، وأسهمت فى حسم العديد من المعارك لصالحهم، مثل: حصار لينجراد، ومعارك الباسيفيك. وانتهت الحرب العالمية الثانية؛ فالتفت العلماء إلى أجهزة وتقانيات الرصد والاستكشاف الجويين، يطوِّرونها ويرفعون من كفاءتها؛ وهكذا بدأت معرفتنا بالاستشعار من البعد.

مصر من الفضاء

والحقيقة أن الاستشعار من البعد ليس علمًا أو فرعًا من علم؛ ولكنه تطبيقات حديثة، يخدمها أكثر من علم؛ إنها ترتكز – أساسًا – على الفيزياء، ولكنها تتطلَّب درجة عالية من الإحاطة بالرياضيات وعلوم الحياة والجيولوجيا والمناخ والكيمياء، بالإضافة إلى التمرُّس بالحاسوب؛ لذلك، فقد يكون من المناسب تعريف الاستشعار من البعد: بأنه طرق علمية للحصول على معلومات، عن هدف ما، أو مساحة محددة، أو ظاهرة يراد دراستها؛ من خلال تحليل البيانات التى تجمعها أجهزة الاستشعار الحساسة، دون الحاجة إلى ملامسة الهدف، أو الاقتراب منه.

ولكى نتوصَّل إلى مفهوم واضح ومباشر للاستشعار من البعد، دعنا لا نذهب إلى بعيد. إنك، عزيزى القارئ وأنت تقرأ هذه الكلمات، تقوم – فعلا –



أجهزة الاستشعار فى الأقمار الصناعية لا تكف عن مسح مسطحات البحر واليابس

بعملية استشعار من بعد؛ إذ أنك تمتلك جهاز استشعار حساسًا؛ هو عيناك اللتان تستقبلان الضوء المنعكس من الصفحة بهيئة الومضات، أو كميات من الضوء غير منتظمة، بل تتغير بتغير كل من المساحات السوداء (حروف الكتابة)، والمساحات البيضاء(الفراغات الخالية من الكتابة)، فى السطور المطبوعة. هذه التغيرات فى كمية الضوء هى (بيانات)، تسرى من العينين إلى جهاز آخر فى منظومة الاستشعار، هو المخ؛ الذى يقوم بدور المحلل والمفسِّر، فيساعدك لتتعرَّف على المساحات السوداء من الصفحة، ويقارنها بالمخزون لديه، فتجدها مجموعة من الحروف، تصنع فيما بينها الكلمات. ثم إنك – بعد ذلك – تتعرف على مجموعات الكلمات المكوِّنة للجمل، ويصبح الطريق ممهدًا أمامك لاتخاذ القرار، أو رد الفعل المناسب.

ليس الاستشعار من البعد – إذن – غير عملية (قراءة)، ولكن من بعيد. وكل ما فعله العلماء، هو استلهام القدرات الطبيعية التى حبانا بها الله، فى صنع أجهزة مشابهة تعمل من بعيد؛ فتجمع البيانات عن الهدف المطلوب استكشافه أو دراسته، وتتخذ هذه البيانات صورًا مختلفة؛ فقد تكون بهيئة تغيرات فى توزيعات القوى، أو توزيعات للموجات الصوتية، أو تباينات فى توزيع الطاقة الكهرومغناطيسية، التى يشعها الهدف المرصود، أو التى تنعكس منه. ويمكن بالتحليل الطيفى للموجات الصادرة من الهدف أو المنعكسة منه، التعرُّف على نوعية الهدف وأبعاده.

وتعتمد فيزياء الاستشعار من البعد على حقيقة ثابتة؛ هى أن لكل مصدر إشعاع، سواء كان وسطًا ماصًّا أو جسمًا عاكسًا، (بصمة) أو طابعًا طيفيًا Spectral Signature مميِّزًا له؛ فالمناطق الريفية المزروعة مثلا، لها طابعها الطيفى الخاص بها، سواء كان فى مدى الضوء المرئى، أو فى الأشعة دون الحمراء، حيث يمكن بسهولة تمييز خطوط امتصاص كل من المادة الخضراء (الكلوروفيل) والماء. أما الأرض العارية من الخضرة، فيكون لها طيف انعكاس مختلف، يمكن من خلاله تعيين خواص التربة، مثل: درجة الرطوبة، والمحتوى العضوى، ونسبة أكاسيد الحديد، والطفل الرملى، والطمى، والرمل وحجم الحبيبات فيها؛ فالتربة التى يكون طيف انعكاسها الحرارى أقل من طيف انعكاسها المرئى، تكون رطبة نسبيًا. وإذا كانت التربة داكنة فى طيف الانعكاس، وقليلة الامتصاص فى طيف الأشعة دون الحمراء، فهذا دليل على جفافها.

والشائع فى طرق الاستشعار من البعد؛ أن تكون الأهداف الأرضية هى الغاية، غير أن ثمة طرقًا لاستشعار الجو من فوق سطح الأرض، تعمل – أساسًا – بمجال مكافحة تلوث الهواء؛ فقد استحدثت تكنولوجيا الاستشعار من البعد جهازًا متعدد القنوات، لقياس شدة الإشعاعات، يمكنه قياس الأشعة المنبعثة من طبقات الجو المختلفة، ومن مكوناتها الغازيَّة، مثل الأكسجين وبخار الماء والأوزون.

وتساعد البيانات التى يتحصَّل عليها العلماء من هذا الجهاز فى دراسة

ديناميكية الملوِّثات فى الجو؛ فالمعروف أنه على ارتفاع يتراوح بين ٢٥٠ و١٠٠٠ متر من سطح الأرض، وفى المناطق الساحلية، بصفة خاصة، تتكون – فى كثير من الأحيان – طبقة حرارية عاكسة، تعمل على وقف انتشار الملوثات الغازية فى طبقات الجو العليا، فتزداد كثافتها قرب سطح الأرض، وتكون لها آثارها الضارة على الحياة والأنشطة الآدمية؛ لذلك، فإن البيانات التى يخرجها جهاز شدة الإشعاع متعدد القنوات، تعين العلماء فى رصد احتمالات تكوُّن هذه الطبقات الحرارية العاكسة، وتساعد – بالتالى – فى اتخاذ الإجراءات الوقائية الضرورية، فى الوقت المناسب.

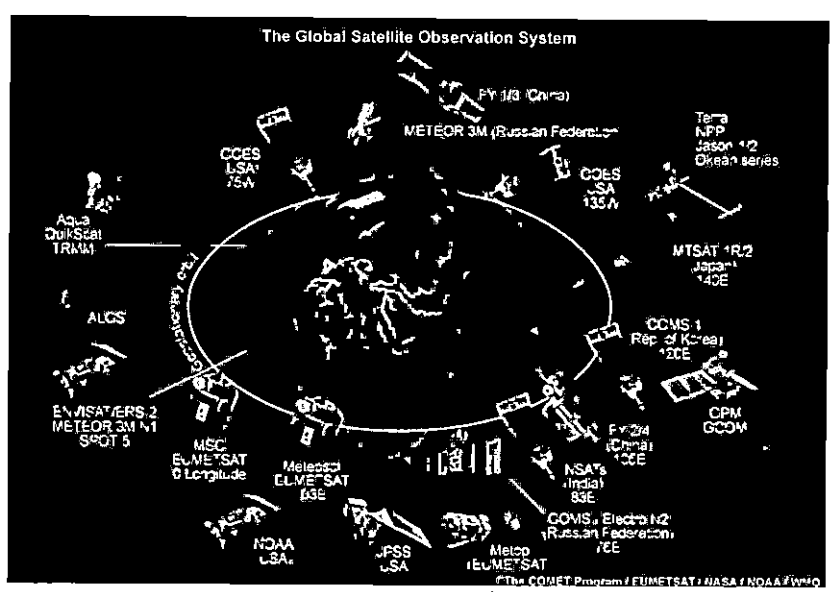
وقد شهد النصف الثانى من القرن المنقضى بداية عصر جديد لعمليات الاستشعار من البعد، بمقدم سلسلة من الأقمار الصناعية المتخصصة فى مسح ودراسة سطح الأرض بوسائل أليكترونية متقدمة، مثل أجهزة المسح متعددة الأطياف Multispectral Scanner التى تعمل فى مجالات مختلفة من الطيف.

ومن أشهر هذه الأقمار، مجموعة "لاند سات"، التى بدأ أولها العمل فى يوليو ١٩٧٢، ولها مدار دائرى قريب من القطبين، وترتفع عن سطح الأرض حوالى ٩٢٠ كم، ولأجهزتها القدرة على تمييز أية تغيرات تطرأ على رقعة من الأرض مساحتها حوالى ٣٠ × ٣٠ من الأمتار المربَّعة. أما القمر الفرنسى "سبوت"؛ فإنه يرى الأشياء بقدرة أكبر، فى مساحة ١٠×١٠ أمتار مربعة، ويمكنه الحصول على معلومات عن كل جزء من الأرض، بفاصل زمن قدره يوم واحد، كما يمكنه الحصول على صور مجسَّمة لبعض الأغراض الأرضية.

وبصفة عامة، كانت الفترة من منتصف السبعينيات إلى نهاية العقد، هى العصر الذهبى للاستشعار من البعد، وشهدت إطلاق وتشغيل العديد من الأقمار الصناعية، مثل: سلسلة لاندسات ١ و٢ و٣، وتيروس – ن، وسى سات، ونيمباس – ٧، ومتيوسات، ونوا؛ وأصبحت المعلومات التى تضخها هذه الأقمار ضرورة لا غنى عنها لصانعى القرار فى العديد من الهيئات والمؤسسات فى العالم، بل لقد وصل الأمر إلى حدٍّ أن المزارع الأمريكى لا يبدأ يومه العملى إلاَّ بعد مراجعة تقارير الاستشعار من البعد التى يبثها التلفاز يوميًا!

وتستخدم بيانات الاستشعار من البعد بنجاح، فى رصد الأحوال الجوية، وفى التنبُّؤ بالتغيرات المناخية، وبالأعاصير المدمِّرة، وقد أثبتت تقنيات الاستشعار من البعد صحة الأفكار القديمة، المتعلِّقة بالصلات المناخية بين الأقاليم الجغرافية المتنائية، والتى مفادها أن: توزيع درجات الحرارة فى المساحات الضخمة من المحيط، يؤثر على مسارات العواصف القادمة على بعد مئات الأميال.. فعلى سبيل المثال: تؤثر التغيرات فى النظم الحرارية لمياه جنوب المحيط الهادى على المناخ فى أمريكا الشمالية؛ فإذا وفرت لنا أجهزة الاستشعار من البعد المعلومات الكافية عن تلك التغيرات، زادت قدرتنا على التنبُّؤ بأحوال المناخ فى الشمال.

ومن المجالات المهمة التى تعمل بها أجهزة وأقمار الاستشعار من البعد، رصد تجمعات الأسماك فى البحار والمحيطات، ومقاومة آفات المحاصيل، ودعم السياسات الزراعية، ومراقبة تجريف التربة، وتقدير المخزون من المياه، والتخطيط العمرانى، ومكافحة حرائق الغابات، والتنقيب عن الآثار، أما الإمكانيات التى تتيحها وسائل الاستشعار من البعد لدراسة ومكافحة تلوث المياه والهواء والتربة، فهى متعددة، وعلى درجة عالية من الدقة، وتطبَّق بنجاح فى مناطق كثيرة من العالم.



كل هذه العيون ترصد كل تفاصيل الأرض