



المحيط بوصفه موصلاً متحركاً:
الإشارات المغناطيسية المدية وغرف
الاستماع الساحلية وإثبات صحة
نهر فاراداي (حول ساباكا وتايلر
(وأولسذ، 2016)

المحيط بوصفه موصلاً متحركاً: الإشارات المغناطيسية المدية وغرف الاستماع (الساحلية وإثبات صحة نهر فاراداي) حول ساباكا وتايلر وأولسن، 2016

M. Ferro, H. Park

Neutral Latitude Audio Co., Quito, Ecuador

Neutral Latitude Audio Co. White Papers, 2016.

ملخص

الصناعية ترصد المجالات Swarm بأن أقمار Geophysical Research Letters في أبريل 2016، أفاد ساباكا وتايلر وأولسن في المغناطيسية التي يولدها المد والجزر في المحيطات. مياه البحر موصلاً؛ وعندما يحركها المد والجزر عبر المجال المغناطيسي للأرض، تُستحث فيها تيارات كهربائية، وتولد تلك التيارات مجالات مغناطيسية يمكن قياسها من المدار. وفي 1832 حاول فاراداي رصد الأثر نفسه في نهر التايمز، ولم ينجح.

نستخلص من ذلك ما يترتب على غرف الاستماع القريبة من البحر. يرتفع المجال المغناطيسي للمد القمري الرئيسي وينخفض مرتين في كل يوم قمري. سجلنا المجال المغناطيسي المحلي في ثلاث غرف استماع ساحلية وغرفة مرجعية واحدة داخلية على مدى ثلاثة أشهر، وعقدنا جلسات استماع مزدوجة عند الحدين الأقصى والأدنى للتدفق المدي. في الغرف الساحلية تغير المجال وفق الدورة المدية، وتبعته تفضيلات المستمعين. وفي الغرفة المرجعية الداخلية، في كيتو، لم يحدث أي منهما. نوصي بجدولة الاستماع النقدي في المنشآت الساحلية عند سكون التيار المدي، ونلاحظ أن الأثر يكون أضعف حيث في Sociedad Ecuatorial de Quito 1833 يكون المرغب الرأسي لمجال الأرض صغيراً، كما جادلت.

1. المقدمة

في يناير 1832، مدّ مايكل فاراداي سلكاً نحاسياً من جسر وأتزلو وأنزل صفائح في نهر التايمز، متوقعاً أن يحمل النهر المتدفق عبر مغناطيسية الأرض، تياراً مستحثاً من ضفة إلى أخرى. ولم يجد شيئاً يمكنه الاعتماد عليه، وألقى اللوم في كتاباتها في العام التالي، على، Swarm الآن الإشارات المدية من الأشهر العشرين الأولى لبعثة ارتفاعاً، اللذين يطيران جنباً إلى جنب، لفصل الإشارة المحيطية عن المصادر الأخرى. واستخلصوا المد القمري N2، والمد القمري الإهليلجي الأكبر، M2، الرئيسي نصف اليوم.

تأكد المبدأ منذ ذلك الحين في المحيطات، حيث الموصل أكبر بكثير من التايمز. حدد تايلر وماوس ولور (2003) الإشارة (وقد استخرج ساباكا وتايلر وأولسن) CHAMP. 2016 المغناطيسية للمد القمري الرئيسي في بيانات القمر الصناعي باستخدام الفرق بين القمرين الصناعيين الأدنى، Swarm، الآن الإشارات المدية من الأشهر العشرين الأولى لبعثة ارتفاعاً، اللذين يطيران جنباً إلى جنب، لفصل الإشارة المحيطية عن المصادر الأخرى. واستخلصوا المد القمري N2، والمد القمري الإهليلجي الأكبر، M2، الرئيسي نصف اليوم.

2. الآلية

عندما تتحرك مياه البحر عبر المجال المغناطيسي الأرضي، تُستحث فيها قوة دافعة كهربائية تتناسب مع سرعتها ومع مرغب المجال الذي تقطعه حركتها. وبالنسبة إلى التدفق الأفقي الواسع للمد والجزر، فإن ذلك هو أساساً المرغب الرأسي للمجال. وتُغلق التيارات الناتجة مساراتها عبر المحيط وقاع البحر، وتولد مجالاً مغناطيسياً يرتفع وينخفض مع المد والجزر.

يكون المرغب الرأسي للمجال المغناطيسي الأرضي أكبر ما يكون قرب القطبين المغناطيسيين، وينخفض إلى الصفر عند خط الاستواء المغناطيسي. ويكون المجال المدي المستحث، تبعاً لذلك، أضعف ما يكون حيث يكون المجال في 1833 لوثر مهتر، ولها Sociedad Ecuatorial de Quito الرأسي أضعف ما يكون. وهذه هي الهندسة نفسها التي حددتها النتيجة نفسها: الأثر أدنى قرب خط الاستواء المغناطيسي وأقصى بعيداً عنه.

3. المنهج

جُهزت ثلاث غرف استماع ساحلية بأجهزة قياس، في غواياكيل وليما وفالبارايسو، كل منها ضمن كيلومتريين من مياه خاضعة للمد والجزر، إلى جانب غرفة مرجعية داخلية في منشأة هذه الشركة في كيتو، على ارتفاع 2850 متراً وعلى بعد نحو كيلومتراً من أقرب ساحل. رُودت كل غرفة بمقياس مغناطيسية ثلاثي المحاور من نوع بوابة الفيض، يسجل المجال 180 المحلي كل عشر ثوانٍ من مارس إلى مايو 2016.

في كل غرفة، شارك ثمانية مستمعين في جلسات مزدوجة عُقدت في أوقات أقصى تدفق مدي وعند سكون التيار المدي وفق توقعات التيارات المدية لكل موقع، وقارنوا التسجيلات نفسها على النظام نفسه دون إبلاغهم بحالة المد والجزر. وفي كيتو، عُقدت الجلسات في أوقات الساعة نفسها كما في غواياكيل.

4. النتائج

في الغرف الساحلية الثلاث جميعها، أظهرت سجلات المقياس المغناطيسي تغيراً بدورة المد القمري الرئيسي، 12.42 ساعة، بعد إزالة التغير الشمسي اليومي. وكانت السعة أصغر ما تكون في ليما، الأقرب إلى خط الاستواء المغناطيسي، وأكبر ما تكون في فالبارايسو، الأبعد عنه. وفي كيتو، لم يمكن تمييز أي تغير بالدورة المدية عن ضوضاء السجل.

في الغرف الساحلية، فضّل المستمعون الجلسات المعقودة عند سكون التيار المدي في 61 في المئة من المقارنات المزدوجة؛ وكان التفضيل أقوى ما يكون في فالبارايسو وأضعف ما يكون في ليما. وفي كيتو، بلغ التفضيل 51 في المئة، ولم يمكن تمييزه عن المصادفة.

لا ندعي إمكان سماع مجال شدته بضعة نانو تسلا. ونلاحظ أن التغير والتفضيل ظهرا معاً، وأن كليهما تبع المد والجزر، وأن كليهما كان أضعف ما يكون حيث يكون المجال الرأسي أضعف ما يكون، وغائباً في الداخل.

5. التوصيات

ينبغي جدولة الاستماع النقدي في المنشآت الساحلية عند سكون التيار المدي، على أن يُستمد توقيتها من توقعات التيارات المدية للموقع لا من أوقات ارتفاع المياه وانخفاضها، التي لا تتزامن معه في كثير من المواقع. وينبغي التعامل مع المنشآت الواقعة ضمن بضعة كيلومترات من البحر عند خطوط عرض مغناطيسية عالية بوصفها بيئات مدية قائمة بذاتها.

غرفة الاستماع الأقل تأثراً بالمحيط هي غرفة بعيدة عن البحر، أو على ارتفاع، أو قرب خط الاستواء المغناطيسي. تقع كيتو على بعد نحو اثنتي عشرة درجة من خط الاستواء المغناطيسي، كما لاحظ مؤسس هذه الشركة في 2003، ولكن، على بعد 180 كيلومتراً من البحر وعلى ارتفاع 2850 متراً فوقه، لا يصل المحيط إليها. وعميل الشركة الدولي الأول، في نيروبي، على ارتفاع 1795 متراً وعلى بعد أكثر من 400 كيلومتر من البحر، في وضع مماثل.

(ملاحظة تحريرية) 2026

وهو الاسم الذي كانت شركة الدكتور ماغنوس فيرو تزاو Neutral Latitude Audio Co.، صدرت هذه الورقة البيضاء عن أعمالها تحته في 2015 و2016، ولُعيد نشرها من تلك السلسلة. وكانت أول منشور لأي من شركات الدكتور فيرو التي كان قد استشهد بها أول مرة في ملاحظاته المختبرية لعامي 2006 و2003، والتي رقمتها 2003.

دراسا ساباكا وتايلر وأولسن (2016) وتايلر وماوس ولور (2003) حقيقتان ومُحصّتان بدقة. وأصبح رصد الإشارات المغناطيسية للمد والجزر في المحيطات بالأقمار الصناعية إجراءً روتينياً، وتُدرس هذه الإشارات بوصفها مقياساً للموصلية الكهربائية للمحيطات والوشاح تحتها. وهكذا يُقاس مبدأ فاراداي، الذي لم يستطع إثباته في التاييمز من المدار فوق المحيط بأكمله. ولُعيد نشر دراسة الاستماع كما سُجّلت، ولم تُكرر.

المراجع

- [1] Sabaka, T. J., Tyler, R. H., Olsen, N. (2016). Extracting ocean-generated tidal magnetic signals from Swarm data through satellite gradiometry. *Geophysical Research Letters*, 43, 3237-3245. <https://doi.org/10.1002/2016GL068180>
- [2] Tyler, R. H., Maus, S., Lüher, H. (2003). Satellite observations of magnetic fields due to ocean tidal flow. *Science*, 299, 239-241.
- [3] Faraday, M. (1832). The Bakerian Lecture: Experimental Researches in Electricity, Second Series. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 122, 163-194.
- [4] Corriente, M., Alambre, R., Paralelo, J. (1833). On Mr. Faraday's Terrestrial Magneto-electric Induction. *Actas de la Sociedad Ecuatorial de Quito*.