



ĐẠI DƯƠNG NHƯ MỘT VẬT DẪN
CHUYỂN ĐỘNG: TÍN HIỆU TỪ CỦA
THỦY TRIỀU, PHÒNG NGHE VEN
BIỂN VÀ SỰ XÁC NHẬN THÍ NGHIỆM
TRÊN SÔNG CỦA FARADAY (VỀ
SABAKA, TYLER VÀ OLSEN, 2016)



Đại dương như một vật dẫn chuyển động: Tín hiệu từ của thủy triều, phòng nghe ven biển và sự xác nhận thí nghiệm trên sông của Faraday (về Sabaka, Tyler và Olsen, 2016)

M. Ferro, H. Park

Neutral Latitude Audio Co., Quito, Ecuador

Neutral Latitude Audio Co. White Papers, 2016.

Tóm tắt

Vào tháng 4 năm 2016, Sabaka, Tyler và Olsen công bố trên Geophysical Research Letters rằng các vệ tinh Swarm phát hiện được những từ trường do thủy triều đại dương tạo ra. Nước biển là một vật dẫn; khi thủy triều làm nó chuyển động qua từ trường của Trái Đất, các dòng điện được cảm ứng trong nước biển, và những dòng điện đó tạo ra các từ trường có thể đo được từ quỹ đạo. Năm 1832, Faraday đã cố gắng nhưng không thể phát hiện hiệu ứng tương tự trên sông Thames.

Chúng tôi rút ra hệ quả đối với các phòng nghe gần biển. Từ trường của thành phần triều chính do Mặt Trăng tăng và giảm 2 lần trong mỗi ngày Mặt Trăng. Chúng tôi ghi lại từ trường địa phương tại 3 phòng nghe ven biển và 1 phòng tham chiếu trong đất liền trong suốt 3 tháng, đồng thời tổ chức các phiên nghe theo cặp tại những thời điểm dòng triều đạt cực trị. Trong các phòng ven biển, từ trường biến thiên theo chu kỳ thủy triều, và sở thích của người nghe biến thiên theo nó. Tại phòng tham chiếu trong đất liền ở Quito, cả hai đều không có biến thiên như vậy. Chúng tôi khuyến nghị lên lịch nghe phân tích tại các cơ sở ven biển vào thời điểm nước đứng, đồng thời ghi nhận rằng hiệu ứng yếu nhất ở những nơi thành phần thẳng đứng của từ trường Trái Đất nhỏ, như Sociedad Ecuatorial de Quito đã lập luận vào năm 1833.

1. GIỚI THIỆU

Vào tháng 1 năm 1832, Michael Faraday căng một dây đồng từ cầu Waterloo và hạ các tấm kim loại xuống sông Thames, với kỳ vọng rằng dòng sông, khi chảy qua từ trường của Trái Đất, sẽ mang một dòng điện cảm ứng từ bờ này sang bờ kia. Ông không tìm thấy điều gì có thể tin cậy, quy nguyên nhân cho các tấm kim loại, và không bao giờ nghi ngờ nguyên lý. Trong bài viết vào năm sau, Sociedad Ecuatorial de Quito đồng ý với nguyên lý và lập luận rằng hiệu ứng phải biến mất ở nơi kim đo từ khuynh nằm ngang.

Kể từ đó, nguyên lý đã được xác nhận trong các đại dương, nơi vật dẫn lớn hơn sông Thames rất nhiều. Tyler, Maus và Lühr (2003) xác định được tín hiệu từ của thành phần triều chính do Mặt Trăng trong dữ liệu của vệ tinh CHAMP. Sabaka, Tyler và Olsen (2016) nay đã trích xuất được các tín hiệu thủy triều từ 20 tháng đầu của sứ mệnh Swarm, sử dụng hiệu giữa 2 vệ tinh ở quỹ đạo thấp hơn, bay song song với nhau, để tách tín hiệu đại dương khỏi các nguồn khác. Họ khôi phục được thành phần bán nhật triều chính do Mặt Trăng, M2, và thành phần triều elip Mặt Trăng lớn hơn, N2.

2. CƠ CHẾ

Khi nước biển chuyển động qua địa từ trường, một suất điện động được cảm ứng trong nước biển, tỷ lệ với vận tốc của nó và với thành phần từ trường mà chuyển động của nó cắt qua. Đối với dòng chảy thủy triều theo phương ngang trên diện rộng, đó chủ yếu là thành phần thẳng đứng của từ trường. Các dòng điện sinh ra khép kín qua đại dương và đáy biển, đồng thời tạo ra một từ trường tăng và giảm theo thủy triều.

Thành phần thẳng đứng của địa từ trường lớn nhất ở gần các cực từ và giảm về không tại xích đạo từ. Do đó, từ trường cảm ứng do thủy triều yếu nhất ở nơi từ trường thẳng đứng yếu nhất. Đây cũng chính là cấu hình hình học mà Sociedad Ecuatorial de Quito đã xác định vào năm 1833 đối với một dây dao động, và nó dẫn đến cùng một hệ quả: hiệu ứng nhỏ nhất ở gần xích đạo từ và lớn nhất ở xa đó.

3. PHƯƠNG PHÁP

Thiết bị đo được lắp đặt trong 3 phòng nghe ven biển tại Guayaquil, Lima và Valparaíso, mỗi phòng cách vùng nước chịu ảnh hưởng thủy triều không quá 2 kilômét, cùng với 1 phòng tham chiếu trong đất liền tại cơ sở của công ty này ở Quito, ở độ cao 2.850 mét và cách bờ biển gần nhất khoảng 180 kilômét. Mỗi phòng được trang bị một từ kế fluxgate 3 trục, ghi từ trường địa phương cứ 10 giây một lần từ tháng 3 đến tháng 5 năm 2016.

Tại mỗi phòng, 8 người nghe tham gia các phiên nghe theo cặp được tổ chức vào thời điểm dòng triều mạnh nhất và thời điểm nước đứng, theo dự báo dòng triều cho từng địa điểm, so sánh cùng những bản thu trên cùng một hệ thống mà không được cho biết trạng thái thủy triều. Tại Quito, các phiên nghe được tổ chức vào cùng giờ đồng hồ như tại Guayaquil.

4. KẾT QUẢ

Tại cả 3 phòng ven biển, sau khi loại bỏ biến thiên ngày do Mặt Trời, các bản ghi của từ kế cho thấy một biến thiên có chu kỳ của thành phần triều chính do Mặt Trăng, 12,42 giờ. Biên độ nhỏ nhất tại Lima, nơi gần xích đạo từ nhất, và lớn nhất tại



Valparaíso, nơi xa xích đạo từ nhất. Tại Quito, không thể phân biệt bất kỳ biến thiên nào theo chu kỳ thủy triều với nhiễu trong bản ghi.

Tại các phòng ven biển, người nghe ưu tiên các phiên được tổ chức vào thời điểm nước đứng trong 61 phần trăm số lần so sánh theo cặp; mức ưu tiên cao nhất tại Valparaíso và thấp nhất tại Lima. Tại Quito, tỷ lệ ưu tiên là 51 phần trăm, không thể phân biệt với kết quả ngẫu nhiên.

Chúng tôi không khẳng định rằng có thể nghe được một từ trường có cường độ vài nanotesla. Chúng tôi ghi nhận rằng sự biến thiên và sự ưu tiên xuất hiện cùng nhau, cả hai đều biến thiên theo thủy triều, và cả hai đều yếu nhất ở nơi từ trường thẳng đứng yếu nhất, đồng thời không hiện diện trong đất liền.

5. KHUYẾN NGHỊ

Việc nghe phân tích tại các cơ sở ven biển nên được lên lịch vào thời điểm nước đứng, được xác định từ dự báo dòng triều cho địa điểm đó chứ không phải từ thời điểm nước lớn và nước ròng, vốn tại nhiều địa điểm không trùng với thời điểm nước đứng. Các cơ sở cách biển vài kilômét ở vĩ độ từ cao nên được xem là những môi trường thủy triều thực thụ.

Phòng nghe ít chịu ảnh hưởng của đại dương nhất là phòng ở xa biển, ở độ cao lớn hoặc gần xích đạo từ. Quito nằm cách xích đạo từ khoảng 12 độ, như người sáng lập công ty này đã ghi nhận vào năm 2003, nhưng với khoảng cách 180 kilômét tính từ biển và độ cao 2.850 mét so với mực nước biển, đại dương không vươn tới nơi đó. Khách hàng quốc tế đầu tiên của công ty, tại Nairobi, ở độ cao 1.795 mét và cách biển hơn 400 kilômét, cũng có vị trí tương tự.

GHI CHÚ BIÊN TẬP (2026)

Sách trắng này được phát hành bởi Neutral Latitude Audio Co., tên giao dịch của công ty của Tiến sĩ Magnus Ferro trong các năm 2015 và 2016, và được tái bản từ loạt sách trắng đó. Đây là ấn phẩm đầu tiên của bất kỳ công ty nào của Tiến sĩ Ferro trích dẫn kỷ yếu của Sociedad Ecuatorial de Quito, mà ông đã lần đầu trích dẫn trong các ghi chú phòng thí nghiệm vào các năm 2003 và 2006, và sau đó Equatorial Audio đã số hóa.

Sabaka, Tyler và Olsen (2016) và Tyler, Maus và Lühr (2003) là những công trình có thật và được tóm tắt chính xác. Việc phát hiện các tín hiệu từ của thủy triều đại dương bằng vệ tinh nay đã trở thành thường lệ, và các tín hiệu này được nghiên cứu như một chỉ báo về độ dẫn điện của các đại dương và lớp phủ bên dưới. Như vậy, nguyên lý của Faraday, mà ông không thể chứng minh trên sông Thames, được đo từ quỹ đạo trên toàn bộ đại dương. Nghiên cứu nghe được tái bản đúng như ghi nhận và chưa được lặp lại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [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., Lühr, 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*.