

VỀ NHỮNG NGUỒN NƯỚC KHOÁNG SẮT MỚI PHÁT HIỆN Ở KHÁNH HÒA

VŨ NGỌC TRẦN

Hội Địa chất Thủy văn

Tóm tắt: Trong quá trình thực hiện đề tài nghiên cứu địa chất môi trường ở hai huyện miền núi Khánh Sơn và Khánh Vĩnh, tỉnh Khánh Hòa, Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung đã phát hiện được một số nguồn nước dưới đất chứa sắt với hàm lượng đạt tiêu chuẩn định danh “nước khoáng sắt” ($Fe^{+2} + Fe^{+3} > 10 \text{ mg/l}$). Đây là loại nước khoáng có giá trị chữa bệnh cần được điều tra chi tiết và sớm đưa vào khai thác sử dụng, nhằm góp phần thực hiện “Kế hoạch hành động dinh dưỡng quốc gia phòng chống bệnh thiếu máu do thiếu sắt” ở nước ta.

MỞ ĐẦU

Sắt là một vi chất dinh dưỡng thiết yếu cho cơ thể, có chức năng vận chuyển oxy từ phổi đến các cơ quan và đưa CO_2 theo chiều ngược lại để thải ra ngoài. Sắt còn tham gia vào việc cấu tạo nhiều enzym thiết yếu cho cơ thể. Nó rất cần thiết cho việc sản sinh ra hemoglobin, giúp cho cơ thể tự đào thải dioxid carbon và giữ cho các mô của gan luôn mềm mại, giúp cho con người chóng phục hồi sức khỏe sau khi khỏi bệnh. Tuy nhiên, sắt là một trong những chất dễ thiếu hụt nhất trong cơ thể con người ngày nay. Bình thường, trong cơ thể lượng sắt được tích trữ khoảng 40-50 mg/kg thể trọng. Nếu chế độ dinh dưỡng không cung cấp đủ lượng sắt hay do bệnh lý, cơ thể có nguy cơ bị thiếu máu, nhất là phụ nữ có thai và trẻ em đang lớn.

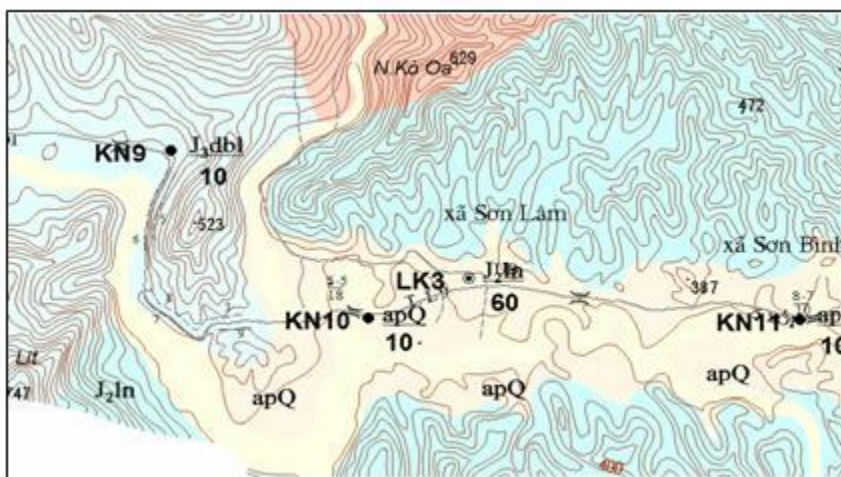
Cơ thể thiếu sắt sẽ mắc bệnh thiếu máu với các biểu hiện da xanh xao, giảm chức năng cơ, giảm hoạt động thể lực, giảm năng suất lao động, giảm sự tập trung, giảm khả năng nhận thức, hoa mắt, chóng mặt, đau đầu, táo bón, suy nhược tổng thể; tỷ lệ mắc bệnh nhiễm trùng sẽ tăng. Phụ nữ khi đang mang thai bị thiếu sắt thì thai nhi sẽ chậm phát triển, nhẹ cân, suy dinh dưỡng, nguy cơ tử vong bà mẹ trong quá trình sinh nở cũng tăng. Trẻ em thiếu sắt sẽ bị giảm nhận thức, biếng ăn và chậm lớn.

Để phòng ngừa bệnh thiếu máu do thiếu sắt, những người bình thường nên có chế độ dinh dưỡng hợp lý, dùng thường xuyên các thực phẩm giàu sắt, như thịt đỏ, cá, thịt gia cầm, các loại đậu, rau muống. Đối với những người có nguy cơ thiếu sắt như phụ nữ có thai, nên bổ sung thêm sắt dưới dạng dược phẩm uống như dùng viên sắt oxalat, sắt axit folic, ... Việc bổ sung lượng sắt vào máu còn có thể thực hiện bằng cách sử dụng nước khoáng sắt đóng chai để uống hàng ngày. Theo định danh nước khoáng của Liên xô (cũ), nước khoáng (NK) sắt là loại NK có hàm lượng sắt tổng lớn hơn 20 mg/l và thường hình thành trong phạm vi các vùng khoáng hóa quặng sulfur phổ biến nước bicarbonat chứa sắt hóa trị 2 và có phản ứng trung tính hay axit yếu. Ở Việt Nam, theo quy định của Hội đồng Đánh giá Trữ lượng Khoáng sản, nước khoáng sắt là loại nước có tổng hàm lượng sắt lớn hơn 10 mg/l. Với hàm lượng sắt ($Fe^{2+} + Fe^{3+}$) trên 10 mg/l, nước khoáng có thể sử dụng để bổ sung sắt cho cơ thể con người.

Trên thế giới có khá nhiều nguồn nước khoáng sắt nổi tiếng như, ở Nga: nguồn Poliustrovo ($\text{Fe} = 31 \text{ mg/l}$), nguồn Marsial ($\text{Fe} = 67 \text{ mg/l}$); ở Anh: nguồn Trefriw ($\text{Fe} = 300 \text{ mg/l}$); ở CH Séc: nguồn Mariansk Lazne ($\text{Fe} = 35 \text{ mg/l}$); ở Đức: nguồn Lausic ($\text{Fe} = 228 \text{ mg/l}$); ở Nhật: nguồn Vakeyama ($\text{Fe} = 970 \text{ mg/l}$).

I. VỀ CÁC NGUỒN NƯỚC KHOÁNG MỚI PHÁT HIỆN Ở KHÁNH SƠN VÀ KHÁNH VINH

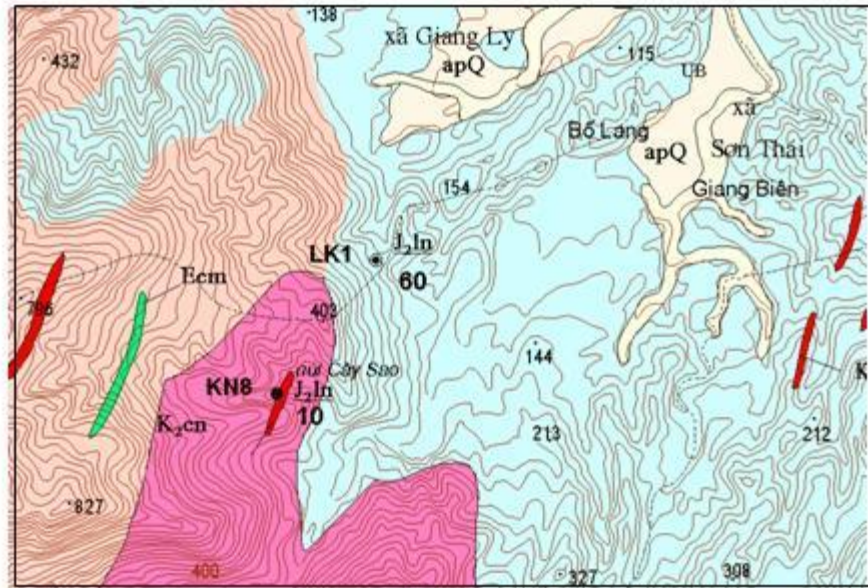
Năm 2010, trong quá trình thực hiện Đề tài “Nghiên cứu điều kiện địa chất và thủy văn của hai huyện miền núi Khánh Sơn và Khánh Vĩnh - Đề xuất giải pháp xây dựng các công trình giao thông, thủy lợi bền vững” (cơ quan chủ trì: Sở Khoa học và Công nghệ Khánh Hòa), Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung (cơ quan thực hiện) đã thi công 4 giếng khoan điều tra nước dưới đất: 2 giếng ở Khánh Sơn (LK.3, LK.4) và 2 giếng ở Khánh Vĩnh (LK.1, LK.2), trong đó có 3 giếng (LK.1-LK.3) đã phát hiện được nước dưới đất chứa sắt đạt hàm lượng trên 10 mg/l , tức là đạt tiêu chuẩn định danh “nước khoáng sắt” ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} > 10 \text{ mg/l}$). Ba giếng khoan này đều khoan và bơm nước thí nghiệm trong tầng cát kết, bột kết (đá gốc) tuổi Jura, nằm ở độ sâu khoảng 60 m. Các mẫu nước được lấy ở các độ sâu từ 6,3 đến 54 m, vào 2-3 thời điểm khác nhau. Vị trí của các giếng này được thể hiện trên bản đồ (xem các Hình 1-3).



Hình 1. Giếng khoan LK.3 phát hiện nước khoáng bicarbonat sắt ở xã Sơn Bình, huyện Khánh Sơn.

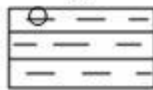


Hình 2. Giếng khoan LK.4 phát hiện nước khoáng bicarbonat sắt ở thị trấn Tô Hạp, huyện Khánh Sơn.



Hình 3. Giếng khoan LK 1 phát hiện nước khoáng bicarbonat sắt ở chân núi Cây Sao, xã Giang Ly, huyện Khánh Vĩnh.

Chỉ dẫn cho các Hình: Ký hiệu tuổi địa chất: -apQ: Trầm tích bờ rời Đệ tứ; -J₂ln: Hệ tầng La Ngà; -J₂đbl: Hệ tầng Đèo Bảo Lộc; K₂cn: Phức hệ xâm nhập Cà Ná; E_{cm}: Phức hệ xâm nhập Cù Mông, pha đá mạch.



Ký hiệu thạch học đá trầm tích, 85

- LK1 Lỗ khoan (phát hiện nước khoáng) và số hiệu;
- Lỗ khoan nông và số hiệu;

Ranh giới địa chất;

Đường bộ.

II. SƠ LƯỢC VỀ CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT

Hầu hết các vị trí giếng khoan đã nêu nằm gần ranh giới tiếp xúc giữa trầm tích lục nguyên Jura (hệ tầng La Ngà) với các thành tạo xâm nhập phức hệ Đèo Cả, phức hệ Cà Ná và các pha đá mạch của chúng. Các kết quả khảo sát địa vật lý - từ trường trên các thành tạo này [5] cho thấy, từ tính của các đá cấu thành các phức hệ rất cao (cao nhất trong số các phân vị địa chất trong tỉnh Khánh Hòa). Các dị thường từ trường liên quan với các đá xâm nhập phức hệ Đèo Cả (pha 1 và 2) và Cà Ná (pha 2). Ở dải đất tây nam của tỉnh (tức địa phận các huyện Khánh Sơn và Khánh Vĩnh), các khoảng dị thường từ kéo dài theo phương TB-ĐN, liên quan với các đá của phức hệ xâm nhập Cà Ná và đá phun trào hệ tầng Đơn Dương. Điều này có thể liên quan với những tai nạn máy bay diễn ra ở thung lũng Ô Kha, thuộc huyện Khánh Sơn, hồi nửa cuối thế kỷ XX, cho phép suy luận về hàm lượng sắt đáng kể có trong các thể đá xâm nhập và phun trào nói trên bị nước dưới đất rửa lửa, hòa tan và theo các đứt gãy vận chuyển lên phía trên, tàng trữ trong trầm tích của hệ tầng La Ngà, từ đó, hình thành những nguồn nước khoáng sắt ở vùng này.

Độ chứa nước của đất đá thể hiện qua kết quả bơm nước thí nghiệm được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả bơm hút nước thí nghiệm ở các giếng khoan

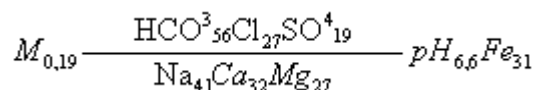
TT	Lỗ khoan	Độ sâu, (m)	Độ sâu mực nước tĩnh (m)	Lưu lượng, l/s (m ³ /ngày) Q	Trị số hạ thấp mực nước, S (m)	Tỷ lưu lượng, q (l/s/m)	Hệ số thấm, K (m/ng)	Lưu lượng khai thác cho phép, Q _{cp} (l/s)
1	LK1	60	21,6	0,08 (6,91)	32	0,0025	0,003	0,1
2	LK3	60	4,8	1,8 (155,5)	6,7	0,26	0.294	6,0
3	LK4	60	3.7	1,2 (103,7)	2,6	0,46	0,142	12,0

III. TÍNH CHẤT HÓA-LÝ CỦA NƯỚC KHOÁNG

Các kết quả phân tích của Phòng Thí nghiệm Liên đoàn cho thấy, tính chất hóa-lý của NK có sự thay đổi theo mùa, nhưng ở cả ba giếng đều duy trì thành phần chủ yếu là HCO³⁻-Na, phản ứng trung tính hoặc axit yếu, độ khoáng hóa thấp, nhiệt độ bình thường (25-27°) (Bảng 2). Về mùa khô, hàm lượng SO₄⁻ và Cl⁻ có tăng, nhưng không làm thay đổi loại hình hóa học (bicarbonat) của nước. Riêng hàm lượng sắt về mùa khô tăng cao rõ rệt (tổng sắt từ 10,84 đến 11,89 mg/l, trong đó Fe⁺⁺ từ 7,39 đến 11,09 mg/l). Về mùa mưa có xu hướng giảm (tổng sắt từ 3,47 đến 8,53 mg/l, trong đó Fe⁺⁺ từ 0,027 đến 4,71 mg/l). Như vậy, nếu dựa theo tiêu chuẩn định danh NK sắt thì về mùa khô các nguồn nước mới phát hiện nằm ở ranh giới NK sắt, nhưng về mùa mưa chúng giống như nước dưới đất thông thường. Tuy nhiên, do các mẫu nước được lấy trong tầng nông, nước dưới đất có quan hệ chặt chẽ với nước mặt, nước mưa^[1], NK pha loãng, nên hàm lượng sắt hạ thấp đến mức không bảo tồn được trạng thái nguyên thủy. Hiện tượng xâm nhập của nước mặt vào tầng chứa NK cũng được chứng tỏ bằng sự gia tăng hàm lượng NO₂⁻ và NO₃⁻ (chất ô nhiễm) trong các mẫu (xem Bảng 2). Nếu tầng chứa NK được bảo vệ tốt, tránh khỏi sự xâm nhập của các nguồn ngoại lai (bằng cách chống ô nhiễm cách ly triệt để, tăng chiều sâu khai thác NK...) thì sẽ thu nhận được nguồn nước khoáng tiêu chuẩn định danh NK sắt.

^[1] Theo tài liệu quan trắc của các trạm đo mưa ở Khánh Sơn và Khánh Vĩnh, lượng mưa lớn nhất của năm tập trung trong các tháng từ 10 đến 12, bình quân là 412 đến 558 mm/tháng, trong khi tổng lượng mưa bình quân năm là 2173 và 2049 mm.

Loại nước khoáng sắt rất phổ biến trên thế giới và đang được sử dụng rộng rãi, điển hình là nước khoáng Poliustrovo (Sankt Peterburg, Nga) có thành phần hóa học tiêu biểu được biểu thị bằng công thức Kurlov như sau:



Nguồn NK Poliustrovo đã được khai thác từ năm 1718 để đóng chai, bán ra thị trường làm nước giải khát và chữa bệnh rất nổi tiếng.

So sánh thành phần của nguồn NK này với các nguồn vừa phát hiện ở Khánh Sơn, Khánh Vĩnh ta thấy chúng rất giống nhau. Như vậy, có thể xếp chúng vào cùng một nhóm (NK sắt bicarbonat) và có thể có giá trị sử dụng như nhau.

Bảng2. Kết quả phân tích nước

Số hiệu mẫu	Vị trí lấy mẫu	Ngày lấy mẫu	Ngày thí nghiệm	CÁC THÀNH PHẦN KHÁC		ANION, mg/l						
				pH	SiO ₂	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	I

NĐG3/LK1	LK1 Khánh Vĩnh	21/02/11	01/03/11	5.42	15.82	21.36	0.00	12.41	6.45	0.02	0.31	0
NĐG2/LK1	LK1 Khánh Vĩnh	10/09/10	22/09/10	6.12	20.80	24.41	0.00	8.86	1.480	0.032	4.240	0
NĐG/LK1	LK1 Khánh Vĩnh	03/02/10	08/02/10	7.62	19.28	24.407	0.00	5.32	1.240	0.031	0.090	0
NĐG/LK3/2	LK3 – Khánh Sơn	28/05/11	07/06/11	5.98	25.48	36.61	0.00	5.32	0.42	0.17	1.65	0
NĐG1/LK3	LK3 – Khánh Sơn	22/02/11	01/03/11	5.77	19.32	70.17	0.00	8.86	6.34	0.01	0.21	0
NĐG/LK4/2	LK4 – Khánh Sơn	28/05/11	07/06/11	6.79	25.86	70.17	0.00	7.09	0.28	0.02	0.71	0
NĐG1/LK4	LK4 – Khánh Sơn	22/02/11	01/03/11	6.35	28.16	67.12	0.00	8.86	4.28	0.02	0.17	0

STT	CATION, mg/l						Công thức Kurlov
	Ca ²⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Fe ³⁺ + Fe ²⁺	Fe ²⁺	NH ₄ ⁺	Na ⁺ + K ⁺	
1	0.15	0.30	11.34	11.09	0.09	2.88	$M_{0,000} \frac{HCO^1_{11} SO^4_{11} Cl_{11}}{Na_{11} Ca_{21} Mg_{11}} Fe_{21}$
2	0.20	0.450	5.252	2.834	0.120	1,52	$M_{0,000} \frac{HCO^1_{19} SO^4_{11}}{Na_{11} Mg_{11} Ca_{11}} Fe_{1,11}$
3	0.15	0.200	0.032	0.027	0.080	8.720	$M_{0,074} \frac{HCO^1_{17} SO^4_{11} Cl_{14}}{Na_{91}} Fe_{0,012}$
4	0.20	0.35	3.471	1.398	0.070	6,5	$M_{0,031} \frac{HCO^1_{17} Cl_{17} SO^4_{11}}{Na_{91}} Fe_{1,47}$
5	0.30	0.60	10.84	9.91	0.06	12,5	$M_{0,121} \frac{HCO^1_{17} Cl_{11}}{Na_{91}} Fe_{10,84}$
6	0.45	0.65	8.535	4.710	0.110	8,0	$M_{0,114} \frac{HCO^1_{17}}{Na_{91}} Fe_{8,54}$
7	0.45	0.70	11.89	7.390	0.050	3,48	$M_{0,120} \frac{HCO^1_{17} Cl_{17}}{Na_{79} Ca_{10}} Fe_{11,89}$

IV. CUNG LƯỢNG DỰ BÁO

Với mức độ điều tra sơ bộ, hiện tại chưa đủ cơ sở để đánh giá trữ lượng khai thác NK một cách chính xác. Ở đây chỉ dựa vào tài liệu bơm thí nghiệm ngắn hạn từ ba giếng đã thi công để dự báo cung lượng có thể đạt được ở các giếng này.

Kết quả bơm thí nghiệm cho thấy giếng khoan LK.1 ở Khánh Vĩnh có lưu lượng quá nhỏ, không có triển vọng khai thác, hai giếng còn lại (LK.3 và LK.4 ở Khánh Sơn) có lưu lượng đạt từ 1,2 đến 1,8 l/s (tức là khoảng 104 đến 155 m³/ngày), dự báo có thể đạt được cung lượng lớn nhất từ 6 đến 12 l/s (tức là 518 đến 1037 m³/ngày) nếu mở rộng đường kính giếng và khai thác với công suất cho phép theo tính toán. Với cung lượng đó, chỉ riêng hai giếng LK.3 và LK.4 cũng đủ nguồn nguyên liệu cho nhà máy đóng chai công suất hàng triệu lít/năm và tạo điều kiện cho hoạt động du lịch - chữa bệnh tại chỗ, phục vụ hàng ngàn lượt khách/năm.

V. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Tỉnh Khánh Hòa nói riêng, và miền Nam Trung bộ nói chung, là địa bàn rất giàu tài nguyên nước khoáng: NK carbonic, NK soda, NK silic, NK fluor..., riêng NK sắt thì đến nay chưa đăng ký được nguồn nào. Vì vậy, việc tìm ra nguồn nước dưới đất giàu sắt nêu trên ở Khánh Sơn và Khánh Vĩnh, nếu qua nghiên cứu chi tiết, khẳng định được chúng có đủ tiêu chuẩn định danh nước khoáng

sắt, sẽ được xem là một phát hiện mới, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn lớn. Về mặt khoa học, nó xóa đi khoảng trống trong bảng phân loại NK của vùng nghiên cứu, mở ra triển vọng sáng sủa cho việc tìm kiếm loại NK quý này trong những điều kiện địa chất, kiến tạo và sinh khoáng tương tự. Về mặt thực tiễn, nó góp phần làm giàu thêm nguồn tư liệu địa chất khoáng sản phục vụ “Chương trình quốc gia phòng chống bệnh thiếu máu do thiếu sắt” cho cộng đồng, đồng thời đáp ứng các nhu cầu du lịch sinh thái, du lịch chữa bệnh, đem lại lợi ích kinh tế thiết thực cho địa phương.

Tuy nhiên, với mức độ nghiên cứu còn sơ lược, giới hạn bởi một đề tài khoa học (không chuyên về NK), còn nhiều vấn đề cần được làm sáng tỏ đầy đủ hơn, cụ thể là:

1. Tìm hiểu phạm vi phân bố mỏ NK (liên quan với các công tác thăm dò địa chất, địa chất thủy văn, địa vật lý);
2. Xây dựng luận chứng có cơ sở khoa học cho việc định danh và phân loại các nguồn nước mới phát hiện (liên quan với đặc điểm địa chất và sinh khoáng của vùng);
3. Tìm hiểu sâu hơn về các tính chất hóa-lý của NK (phân tích đầy đủ hơn các thành phần đặc biệt khác đi kèm với sắt và các thành phần độc hại, thành phần vi sinh trong NK);
4. Quan trắc động thái NK (xác định nguyên nhân thay đổi chất lượng NK theo mùa);
5. Đánh giá trữ lượng khai thác NK.

Từ những kết quả điều tra và nghiên cứu trên ta có thể sớm đưa nguồn NK vào khai thác sử dụng.

Lời cảm ơn: Tác giả bài báo xin trân trọng cảm ơn cơ quan chủ quản và cơ quan thực hiện Đề tài "Nghiên cứu điều kiện địa chất, thủy văn của hai huyện miền núi Khánh Sơn và Khánh Vĩnh - Đề xuất giải pháp xây dựng các công trình giao thông, thủy lợi bền vững" đã cho phép tác giả sử dụng các tài liệu của Đề tài; cảm ơn các đồng nghiệp và đồng sự đã quan tâm đóng góp ý kiến giúp tác giả hoàn thiện bài báo này. Đặc biệt, xin cảm ơn TS Võ Công Nghiệp về những ý kiến trao đổi, hướng dẫn cho tác giả trong thời gian biên soạn bài báo.

VĂN LIỆU

1. <http://www.lenntech.com/periodic/water/iron/iron-and-water.htm>. Iron and water: Reaction mechanism, environmental impact and health effects.
2. **Ovtsinikov A.M., 1963.** Nước khoáng. Nxb GOSGEOLTEKHIZDAT, Moskva (tiếng Nga)
3. **Võ Công Nghiệp (Chủ biên), 1998.** Danh bạ các nguồn nước khoáng và nước nóng Việt Nam. Cục ĐC&KS Việt Nam, Hà Nội, 308 tr..
4. **Võ Công Nghiệp, Cao Thế Dũng, Trần Tử An, 2008.** Tiềm năng phát triển ngành y học thủy liệu pháp trên cơ sở các nguồn nước khoáng ở Việt Nam. TC Địa chất, A/309 : 81-89. Hà Nội.
5. **Vũ Ngọc Trân (Chủ biên), 2001.** Báo cáo Điều tra thành lập loạt bản đồ địa chất môi trường tỉnh Khánh Hòa tỷ lệ 1/100.000. Lưu Sở KH&CN Khánh Hòa, Nha Trang.
6. **Vũ Ngọc Trân (Chủ biên), 2011.** Báo cáo Nghiên cứu điều kiện địa chất thủy văn của hai huyện miền núi Khánh Sơn và Khánh Vĩnh và đề xuất giải pháp xây dựng các công trình giao thông, thủy lợi bền vững. Lưu Sở KH&CN Khánh Hòa, Nha Trang.