

# ẢNH HƯỞNG CỦA HỆ QUY CHIẾU VÀ CHUYỂN DỊCH CỤC BỘ VỎ TRÁI ĐẤT ĐẾN ĐỘ CHÍNH XÁC ĐỊNH VỊ TRÊN BIỂN, ĐẢO CỦA VIỆT NAM TRÊN BIỂN ĐÔNG

**Dương Văn Phong**

*Trường Đại học Mô-Địa chất*

**Nguyễn An Định**

*Công ty TNHH MTV Trắc địa- Bản đồ - Bộ Quốc phòng*

**Nguyễn Đình Hải**

*Đoàn đo đạc biên vẽ hải đồ và nghiên cứu biển*

*Email: tv\_mdc@gmail.com*

## TÓM TẮT

Bài báo trình bày những nguyên nhân ảnh hưởng đến độ chính xác của định vị trên các vùng biển xa và hải đảo Việt Nam. Ngoài ra, báo cáo cũng trích xuất một số kết quả đã được xác định bằng công nghệ GNSS về một số điểm trùng khớp với mạng cơ sở địa chính của Việt Nam. Dựa trên các điểm đã có tọa độ (coi như các điểm đã biết) và tọa độ của chúng được đo và tính toán trong khoảng thời gian thực nghiệm, sai số hệ thống sẽ được tìm thấy. Kết quả phân tích lý thuyết và xử lý số liệu, các kết luận sau được xác định: những hạn chế rất lớn về độ chính xác của định vị ở Biển Đông Việt Nam nói chung và trên các đảo xa đất liền Việt Nam nói riêng. Độ chính xác của vị trí thí nghiệm chỉ là 3dm trong hệ tọa độ phẳng; độ chính xác còn thấp hơn ở khu vực quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa. Các vấn đề trên sẽ được giải quyết triệt để bằng một tập hợp các giải pháp khoa học đã được các tác giả đề xuất ở phần cuối của nghiên cứu này. Tùy theo tình hình thực tế, các cơ quan nhà nước và các cơ quan chức năng có thể lựa chọn một trong các giải pháp đó để áp dụng.

**Từ khóa:** chính xác định vị, Geodetic CORS, NRTK CORS, GcGNSS, VRS

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện tại, mạng lưới tọa độ biển đảo của Việt Nam trong hệ VN-2000 mới chỉ có 21 điểm trên quần đảo Trường Sa được đo nối với 3 điểm của đất liền. Hệ VN-2000 không sử dụng điểm nào ở ngoài đảo để định vị Ellipsoid trái đất và để tính tham số chuyển đổi giữa hệ VN-2000 với các hệ quốc tế khác. Cục Bản đồ Bộ Tổng tham mưu xây dựng một trạm DGPS, nhưng chỉ sử dụng riêng cho mục đích quân sự. Việt Nam chưa có mạng lưới tọa độ biển đảo hoàn chỉnh cả về chất lượng và mật độ, công tác định vị cho biển đảo nói chung và đặc biệt cho các đảo xa đất liền ở Việt Nam nói riêng sẽ gặp rất nhiều khó khăn. Khó khăn cả về tổ chức thi công cũng như đảm bảo về độ chính xác cho công tác định vị. Bài báo trình bày cơ sở khoa học và phương pháp luận, các giải pháp công nghệ phù hợp xây dựng mạng lưới tọa độ cơ sở cho biển đảo và công nghệ hiện đại định vị thời gian thực độ chính xác cao cho các đảo xa đất liền của Việt Nam.

## 2. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN ĐỘ CHÍNH XÁC ĐỊNH VỊ TRÊN BIỂN VÀ ĐẢO XA

### 2.1. Ảnh hưởng của hệ quy chiếu VN-2000 đến công tác định vị trên biển và đảo xa [1]

Hệ quy chiếu VN-2000 của Việt Nam được xây dựng năm 1999 và chính thức được công bố và đưa vào sử dụng năm 2000. Có thể nói rằng: hệ VN-2000 ra đời đã mở ra cho ngành Trắc địa- Bản đồ Việt Nam cơ hội tiếp cận với sự phát triển trình độ công nghệ các nước trong khu vực và thế giới.

Tuy nhiên, ngoài những ưu điểm đã nêu trên đây, cũng phải thừa nhận rằng: do các điều kiện và hoàn cảnh khác nhau, hệ VN-2000 vẫn còn một số hạn chế, bao gồm:

- Mạng lưới các điểm cơ sở phục vụ công tác định vị chỉ được xây dựng trong đất liền, không có điểm nào ở ngoài Biển Đông của Việt Nam, điều này dẫn đến việc định vị khối Ellipsoid thực dụng chỉ phù hợp với phần đất liền, không phù hợp với bề mặt biển.

- Do chưa có mô hình bề mặt Quasigeoid đại diện cho toàn bề mặt địa hình của Việt Nam, việc định vị khối Ellipsoid thực dụng trước đây, chỉ sử dụng một số điểm cơ sở có độ cao đo được bằng thủy chuẩn hình học. Như vậy, một lần nữa, khối Ellipsoid thực dụng sau định vị sẽ không phù hợp với bề mặt biển của Việt Nam.

- Việc tính chuyển tọa độ từ hệ VN-2000 của Việt Nam sang Hệ IGS và WGS-84 cũng chỉ sử dụng một số điểm cơ sở trên đất liền của Việt Nam. Do đó, các tham số tính chuyển giữa VN-2000 với các hệ quốc tế cũng chỉ phù hợp cho phần đất liền, không phù hợp với vùng biển của Việt Nam.

### **2.2. Ảnh hưởng của hệ tọa độ VN-2000 đến định vị trên biển và đảo xa**

VN-2000 là hệ tọa độ phẳng được xây dựng trên cơ sở phép chiếu UTM hình trụ ngang đồng góc, với múi chiếu 6° kinh tuyến trung ương là 105° 00, và 2 kinh tuyến chuẩn đối xứng qua kinh tuyến trục [1].

So với phép chiếu Gauss-Kruger, ưu điểm của VN-2000 là hệ số biến dạng có đặc tính đối xứng qua kinh tuyến trục có giá trị nhỏ hơn và càng gần kinh tuyến chuẩn thì càng nhỏ.

$$x = \frac{\mu_0 r_0}{0,434294} \lg U \quad (1.1)$$

$$\text{với: } U = \frac{\operatorname{tg}(45^\circ + \frac{B}{2})}{\operatorname{tg}(45^\circ + \frac{\Psi}{2})} \quad (1.2)$$

$$y = \mu_0 r_0 \cdot L \quad (1.3)$$

$$\text{trong đó: } \Psi = A \sin(e \cdot \sin B) \quad (1.4)$$

Ngoài vùng nội thủy, hiện nay Việt Nam có 12 hải lý lãnh hải, 12 hải lý vùng tiếp giáp lãnh hải, 200 hải lý vùng đặc quyền kinh tế và cuối cùng là thềm lục địa. Diện tích vùng biển thuộc chủ quyền, quyền chủ quyền và quyền tài phán của Việt Nam chiếm diện tích trên 1,000,000 km<sup>2</sup> trên biển Đông với kinh tuyến xa nhất khoảng 117°30' kinh Đông, nghĩa là riêng vùng biển, sẽ có không gian địa lý chiếm khoảng 2 múi chiếu 6°. Cho đến nay, tọa độ điểm trên khu vực các đảo và quần đảo xa bờ của Việt Nam vẫn được xác định trong hệ tọa độ phẳng

VN-2000 với kinh tuyến trục 105°. Vì nằm xa kinh tuyến trục, không nằm trong múi chiếu chứa kinh tuyến trung ương, tọa độ điểm trên bản đồ trong hệ quy chiếu đó sẽ chứa sai số lớn. Sai số này mang tính hệ thống và giá trị đại lượng của chúng phụ thuộc vào vị trí của đối tượng cần nghiên cứu, phụ thuộc vào độ kinh và độ vĩ của đối tượng: càng xa kinh tuyến trục và càng gần xích đạo thì sai số càng lớn [3].

### **2.3. Ảnh hưởng của sự dịch chuyển hiện đại vỏ trái đất**

Việt Nam nằm trong mảng kiến tạo Á-Âu. Theo kết quả nghiên cứu địa động lực, vỏ trái đất khu vực Việt Nam đã có sự chuyển dịch theo hướng Đông, Đông Nam với tốc độ trung bình cỡ 2cm/năm. Nếu theo cấu tạo địa chất thì các đảo và đáy biển của Việt Nam có cùng một mảng kiến tạo với phần đất liền của Việt Nam.

Như vậy, cả đảo và đất liền sẽ cơ bản có cùng tốc độ dịch chuyển. Tuy nhiên, hệ VN-2000 là hệ tĩnh (hệ toán học). Do đó, càng theo thời gian thì các đảo xa đất liền càng xa dần hệ tọa độ gốc VN-2000. Điều này, chỉ có hệ động (Hệ vật lý) mới không bị ảnh hưởng bởi sự dịch chuyển này [5].

Từ đó, ta thấy rằng việc định vị trên các đảo trên biển nói chung sẽ chịu thêm một nguồn ảnh hưởng do sự dịch chuyển cục bộ vỏ Trái đất của khu vực, nếu như việc định vị này vẫn theo hệ tọa độ tĩnh.

### **3. THỰC TRẠNG CÔNG TÁC ĐỊNH VỊ TRÊN CÁC ĐẢO XA CỦA VIỆT NAM**

Hiện nay, Việt Nam có 2 quần đảo ở xa đất liền là quần đảo Hoàng Sa và quần đảo Trường Sa. Quần đảo Hoàng Sa gồm trên 30 đảo trong vùng biển rộng khoảng 15.000 km<sup>2</sup>. Quần đảo Trường Sa gồm hơn 100 đảo nhỏ, bãi ngầm, bãi san hô nằm trải rộng trong một vùng biển khoảng 180.000 km<sup>2</sup>. Việt Nam đang có chủ quyền và bảo vệ 21 đảo và bãi đá ngầm trên quần đảo Trường Sa.

Do vị trí ở cách rất xa đất liền (từ 400-600km), nên việc định vị trên các quần đảo này sẽ gặp rất nhiều khó khăn, hầu như nó có đủ các bất lợi do các nguyên nhân sau đây [2].

- Sự khác biệt về múi chiếu: các quần đảo này, đều nằm ngoài múi chiếu của hệ VN-2000, nên sẽ cách xa kinh tuyến trục, điều này sẽ dẫn đến: độ chính xác việc tính đổi từ tọa độ trắc địa B,L trong hệ VN-2000 sang tọa độ phẳng x, y cũng cùng hệ VN-2000 sẽ suy giảm mạnh. Giá trị của độ suy giảm này sẽ tùy thuộc vào vị trí độ vĩ và độ kinh của điểm đó. Càng gần xích đạo, càng xa kinh tuyến trục thì sai số càng lớn.

- Chịu tác động của dịch chuyển cục bộ mảng lục địa: các công trình nghiên cứu của các tác giả trong nước và quốc tế đã có công bố rằng: Phần lục địa của Việt Nam đều nằm trong mảng dịch chuyển cục bộ khu vực theo hướng Đông-Đông Nam; Tốc độ dịch chuyển trung bình khoảng 2cm/năm. Như vậy, các quần đảo và đảo của Việt Nam cũng không nằm ngoài và cũng đều chịu ảnh hưởng của các dịch chuyển này. Khi đó, nếu tọa độ phẳng của các đảo và quần đảo được tính trong hệ VN-2000 (hệ tĩnh), thì nó sẽ nhận sai số hệ thống do sự dịch chuyển cục bộ vỏ trái đất khu vực Biển Đông [5].

- Nằm ngoài khu vực tính tham số chuyển đổi tọa độ giữa VN-2000 với ITRF và với các hệ quốc tế khác: Bộ Tài nguyên và Môi trường đã tính tham số chuyển đổi tọa độ giữa hệ VN-2000 với hệ ITRF vào năm 2007. Các tham số tính chuyển đổi đó không sử dụng các điểm cơ sở trên biển đảo, do đó, khi chúng ta sử dụng các tham số tính chuyển đổi từ hệ VN-2000 với các Hệ quốc tế, thì sẽ không phù hợp cho các điểm định vị trên biển và đảo của Việt Nam.

- Hiện nay, hầu hết các nước trên thế giới đều đã xác định vị trí của các đối tượng theo hệ động (vật lý). Điều đó, sẽ phản ánh đúng vị trí tức thời của đối tượng theo thời gian và không gian. Hệ ITRF là hệ động, nó luôn thay đổi theo thời gian, điều đó có nghĩa là: tọa độ của tất cả các điểm theo hệ ITRF cũng luôn thay đổi theo thời gian. Còn khi chúng ta vẫn sử dụng hệ tĩnh, thì thực chất các đối tượng trên mặt đất đã thay đổi rồi, song chúng ta vẫn không cập nhật mà vẫn giữ nguyên giá trị của nó, như vậy, vô tình, chúng ta đã bỏ quên mất nguồn sai số khá lớn này (lưu ý: tọa độ, hay vị trí tuyệt đối thay đổi, còn vị trí tương đối giữa các

điểm với nhau thì không thay đổi, khi ở cùng trên một mảng dịch chuyển).

Tóm lại các đảo xa của Việt Nam, đã có mặt ở những vị trí chịu đủ các ảnh hưởng bất lợi như đã phân tích ở trên. Nghĩa là: chịu ảnh hưởng của: hệ quy chiếu VN-2000; Hệ tọa độ phẳng VN-2000 và chịu ảnh hưởng cả ảnh hưởng của dịch chuyển cục bộ vỏ quá đất trên khu vực Biển Đông. Nên độ chính xác công tác định vị ở đây sẽ rất không tốt và chắc chắn sẽ không đáp ứng được các nhiệm vụ nghiên cứu khoa học của các lĩnh vực nghiên cứu liên quan đến biển đảo của Việt Nam.

#### 4. THỰC NGHIỆM XÁC ĐỊNH MỨC ĐỘ ẢNH HƯỞNG CỦA HỆ QUY CHIẾU VÀ DỊCH CHUYỂN CỤC BỘ VỎ TRÁI ĐẤT ĐẾN ĐỘ CHÍNH XÁC ĐỊNH VỊ TRÊN BIỂN, ĐẢO VIỆT NAM

##### 4.1. Nội dung thực nghiệm [4]

- Phần thực nghiệm của đề tài được tiến hành trên đảo điển hình đó là đảo Vân Đồn.

- Mạng lưới thực nghiệm được thực hiện tháng 11 năm 2013, bao gồm 6 điểm, trong đó có 3 điểm đã biết tọa độ trong hệ VN-2000 phẳng UTM hạng III.

- Công tác định vị được thực hiện bằng các máy thu GNSS của hãng Trimble, với ca đo 8h, trong 7 ngày liên tục.

- Mạng lưới Vân Đồn được xử lý theo quy trình sau đây:

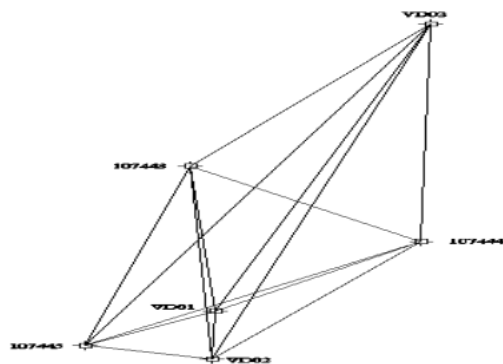
+ Mạng lưới được bình sai trong hệ IGS bằng phần mềm Bernese 5.0. Các trạm IGS khu vực và các trạm DGPS ven bờ biển Việt Nam được sử dụng là số liệu gốc. Như vậy mạng lưới thực nghiệm sẽ được xác định trong Hệ ITRF.

+ Tính chuyển tọa độ các điểm lưới thực nghiệm từ Hệ ITRF về tọa độ phẳng trong VN-2000.

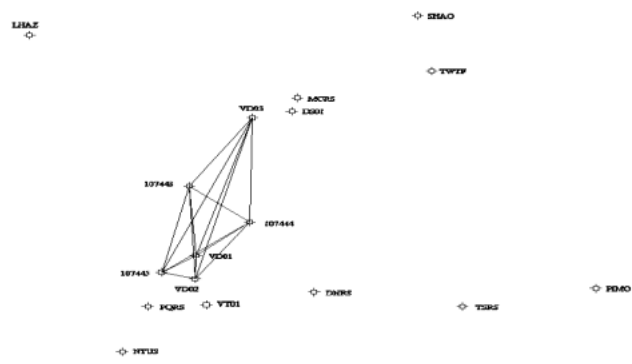
+ Tính số hiệu chỉnh do ảnh hưởng của tốc độ dịch chuyển vỏ Trái đất khu vực, sau đó hiệu chỉnh vào tọa độ sau tính chuyển trong VN-2000.

+ Tính các độ chênh tọa độ phẳng sau khi đã hiệu chỉnh tốc độ dịch chuyển với tọa độ gốc đã biết của các điểm tương ứng.

+ Tính sai số tổng hợp của 3 nguồn đến độ chính xác định vị của các điểm ; sai số ảnh hưởng của từng nguồn đến độ chính xác định vị trên đảo.



H.1. Sơ đồ lưới thực nghiệm Vân Đồn (Nội bộ)



H.2. Sơ đồ lưới tổng thể Vân Đồn, kết nối với các trạm IGS khu vực

4.2. Kết quả thực nghiệm [4]

Bảng 1. Kết quả xử lý số liệu lưới Vân Đồn sử dụng kết hợp các trạm IGS khu vực và DGPS Việt Nam (Tính chuyển không sử dụng vận tốc dịch chuyển)

Ngày 8-11	TỌA ĐỘ ITRF			Thời gian	Tọa độ VN-2000 sau tính chuyển		Độ lệch với tọa độ gốc		
	Tên điểm	X(m)	Y(m)		Z(m)	x(m)	y(m)	Dx (m)	Dy (m)
7444	-1785862.8930	5679027.7545	2281365.9902	8h	2334913.3270	755008.8080	0.0280	0.2810	0.2824
<b>Ngày 9-11</b>									
7444	-1785862.8838	5679027.7759	2281365.9927	8h	2334913.3230	755008.7930	0.0240	0.2660	0.2671
<b>Ngày 10-11</b>									
7443	-1782519.2045	5679050.0240	2283916.0023	8h	2337597.1620	751769.3280	0.0190	0.2690	0.2697
7445	-1781717.1876	5681736.5736	2277972.2217	8h	2331190.0000	750296.4940	-0.0270	0.2520	0.2534

**Nhận xét:** Kết quả thực nghiệm đã xác định được độ lệch tọa độ phẳng của các điểm giữa tọa độ GNSS trong hệ WGS-84 và giá trị tọa độ của chúng trong hệ VN-2000, sau đó tính chuyển về tọa độ phẳng VN-2000 so với tọa độ gốc của 3 điểm gốc là 7443, 7444 và 7445 cho thấy giá trị tọa độ của các điểm đều bị sai hệ thống từ 2,6 - 2,9 dm. Đặc biệt thành phần tọa độ y bị sai lớn và khá đồng đều (khoảng 2,7 dm).

Từ đây, ta có thể kết luận rằng: ảnh hưởng tổng hợp của 3 nguồn sai số hệ thống: Hệ quy chiếu, phép chiếu phẳng và chuyển dịch cục bộ vỏ Trái đất đến các điểm ở khu vực đảo Vân Đồn có thể tới 3 dm.

Bảng 2. Kết quả xử lý số liệu lưới Vân Đồn sử dụng kết hợp các trạm IGS khu vực và DGPS Việt Nam [4] (Tính chuyển sử dụng vận tốc dịch chuyển)

Ngày 8-11												
Tên điểm	Tọa độ ITRF tại thời điểm đo (2013)			TG	Tọa độ ITRF chuyển sang thời điểm 2007			Tọa độ VN-2000 sau tính chuyển		Độ lệch với tọa độ gốc		
	X(m)	Y(m)	Z(m)		Vx(m)	Vy(m)	Vz(m)	x(m)	y(m)	dx(m)	dy(m)	dp(m)
					-0.0299	-0.0084	-0.0079					
107444	-1785862.8930	5679027.7545	2281365.9902	8H	-1785862.7136	5679027.8049	2281366.0376	2334913.3710	755008.6210	0.0720	0.0940	0.1184
					-0.0299	-0.0084	-0.0079					
<b>Ngày 9-11</b>												
107444	-1785862.8838	5679027.7759	2281365.9927	8H	-1785862.7044	5679027.8263	2281366.0401	2334913.3660	755008.6060	0.0670	0.0790	0.1036
					-0.0299	-0.0084	-0.0079					
<b>Ngày 10-11</b>												
TĐ					-0.0299	-0.0084	-0.0079					
107443	-1782519.2045	5679050.0240	2283916.0023	8H	-1782519.0251	5679050.0744	2283916.0497	2337597.2060	751769.1410	0.0630	0.0820	0.1034
					-0.0299	-0.0084	-0.0079					
107445	-1781717.1876	5681736.5736	2277972.2217	8H	-1781717.0082	5681736.6240	2277972.2691	2331190.0430	750296.3070	0.0160	0.0650	0.0669

**Nhận xét:**

Sau khi hiệu chỉnh vận tốc dịch chuyển cho các điểm của lưới thực nghiệm về thời điểm 2007, độ lệch tọa độ của các điểm chỉ còn dao động từ 0,66 đến 1,18 dm.

Tọa độ Y là thành phần có độ lệch lớn nhất, dao động trong khoảng từ 0,65 đến 0,9 dm. Hiện tượng này cho thấy rằng: thành phần sai số còn tồn tại chủ yếu là sai số do phép chiếu phẳng. Vì đối với phép chiếu hình trụ ngang đồng góc thì các điểm càng xa kinh tuyến trục thì càng bị biến dạng lớn, có xu hướng bị kéo dài theo trục Y.

Phần còn lại sẽ là ảnh hưởng do hệ quy chiếu VN-2000 không phù hợp với vùng biển của Việt Nam.

**\* Nhận xét chung phần thực nghiệm:**

1. Khi tính chuyển tọa độ sau bình sai từ hệ ITRF sang hệ VN-2000 tọa độ XYZ, rồi tính đổi từ tọa độ VN-2000 XYZ sang VN-2000 xy, sau đó so sánh với tọa độ gốc phẳng VN-2000 đã có của khu vực, chúng tôi thấy rằng, chúng có thể lệch tới gần 3dm. Điều này có thể giải thích độ lệch ấy do 3 nguyên nhân:

\* Thứ nhất: Do việc Định vị Ellipsoid và xác định các tham số tính chuyển từ WGS-84 sang VN-2000 và ngược lại chỉ được thực hiện thông qua các trị đo từ đất liền, không có các trị đo ở ngoài đảo, nên các tham số này không đại diện cho vùng đảo.

\* Thứ hai: Do tham số tính chuyển của Bộ Tài nguyên và Môi trường được thực hiện từ năm 2007, việc đo thực nghiệm lại được thực hiện từ năm 2013 và lại được tính trong hệ tọa độ ITRF, chính vì vậy khi chuyển về VN-2000 tọa độ phẳng sẽ tồn tại cả 2 nguồn sai số là tham số chuyển đổi không phù hợp và tốc độ chuyển dịch vỏ trái đất.

\* Thứ ba: Do các điểm trên đảo đều ở khá xa kinh tuyến trục ( $105^0$ ) nên khi đổi từ hệ XYZ sang xy nó sẽ nhận thêm sai số do ở xa kinh tuyến trục ( Nếu để ở hệ XYZ thì sẽ không chịu ảnh hưởng của sai số này).

2. Khi tính thêm ảnh hưởng của vận tốc dịch chuyển vào kết quả sau tính chuyển, chúng tôi thấy độ chính xác đã tăng lên rõ rệt từ sai số vị trí khoảng 3 dm, bây giờ chỉ còn 1 dm. Đại lượng 1 dm này là lượng sai số hệ thống còn tồn tại do Sự không phù hợp của hệ VN-2000 với vùng biển đảo Việt Nam và ảnh hưởng do phép chiếu phẳng của Hệ VN-2000 đối với vùng biển.

**5. KẾT LUẬN**

Trên cơ sở phân tích lý thuyết về ảnh hưởng của các yếu tố: Hệ quy chiếu, sự dịch chuyển cục bộ vỏ trái đất và phép chiếu phẳng đối với công tác định vị trên biển đảo; căn cứ đặc điểm, tình hình thực tế về biển đảo của Việt Nam; về các kết quả tính toán thực nghiệm, bài báo rút ra một số kết luận như sau:

1. Hệ quy chiếu VN-2000 là hệ quy chiếu không phù hợp với khu vực biển đảo của Việt Nam; do đó công tác định vị trên biển đảo sẽ không thể có độ chính xác cao.

2. Khi định vị trên vùng biển, đảo xa của Việt Nam, các điểm này sẽ nhận ảnh hưởng của 3 nguồn sai số chính: Do hệ quy chiếu không phù hợp; Do dịch chuyển cục bộ vỏ trái đất và do phép chiếu phẳng gây ra. Giá trị của các sai số này theo thứ tự: lớn nhất là do dịch chuyển cục bộ vỏ trái đất, tiếp đến là ảnh hưởng do sự không phù hợp của hệ quy chiếu; còn lại là do phép chiếu phẳng. Tổng hợp của các sai số này có thể đến nhiều dm, tùy thuộc thời gian và không gian của điểm cần định vị.

3. Để khắc phục tình trạng trên, tác giả đề xuất các phương án sau:

- Thứ nhất: phải xây dựng Hệ quy chiếu hiện đại và thống nhất trên cả đất liền và vùng biển; Trong đó: việc định vị Ellipsoid và tính các tham số tính chuyển phải được thực hiện trên toàn vùng đất liền và vùng biển. Tiếp đến, hệ tọa độ phẳng sẽ xây dựng riêng cho vùng biển, không dùng chung với vùng đất liền.

- Thứ hai: Xây dựng Hệ quy chiếu riêng cho vùng biển.

- Thứ ba: Xây dựng riêng cho vùng biển một mạng lưới trắc địa cơ sở, được kết nối với mạng lưới IGS khu vực và mạng lưới Geodetic CORS đất liền. Trên cơ sở đó, sẽ xây dựng mạng lưới định vị vi phân diện rộng Gc GNSS CORS cho khu vực, khi đó độ chính xác công tác định vị cũng sẽ tốt lên rất nhiều (nhưng chỉ trong hệ tọa độ không gian).

4. Giải pháp trước mắt, khi chưa có hệ quy chiếu mới trên biển: Để có thể định vị với độ chính xác cao nhất, nếu phục vụ cho việc nghiên cứu dịch chuyển hiện đại vỏ trái đất, chúng ta nên để ở hệ động quốc tế ITRF hoặc hệ tọa độ không gian OXYZ. Nếu cần cho các công việc khác cần phải đưa về tọa độ phẳng thuộc hệ VN-2000, thì, khi đó nhất thiết phải tính thêm số hiệu chỉnh do tốc độ dịch chuyển của vỏ trái đất của khu vực và số hiệu chỉnh do phép chiếu phẳng. □

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo khoa học: Xây dựng Hệ quy chiếu và hệ thống điểm tọa độ Quốc gia. Tổng Cục Địa chính. Hà Nội. 1999.
2. Dương Văn Phong, Công nghệ trắc địa khám phá và khai thác Biển Đông, năm 2016. Nhà xuất bản KHKT, Hà Nội. Số trang 161.
3. Trần Hồng Quang, GNSS- Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu, năm 2013. Nhà xuất bản Tài nguyên-Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội. Số trang 324.
4. Dương Văn Phong, Vũ Văn Trí, Bùi Khắc Luyện, Nguyễn Thái Chinh, Vũ Đình Toàn. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ (Nghiên cứu đề xuất quy trình xây dựng lưới tọa độ trên biển và hải đảo Việt Nam trên cơ sở ứng dụng công nghệ định vị vệ tinh). Hà Nội, năm 2015. Số trang 195.
5. Bùi Thị Hồng Thắm. Nghiên cứu cơ sở lý thuyết cho việc hiện đại hóa lưới khống chế trắc địa Quốc gia ở Việt Nam bằng Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS. Luận án Tiến sĩ kỹ thuật. Hà Nội. 2013.

## INFLUENCE OF REFERENCE COORDINATES AND LOCAL DISPLACEMENTS OF THE CRUST OF EARTH ON ACCURACY OF POSITIONING OF THE SEA AND ISLANDS OF VIETNAM IN THE EAST SEA

### ABSTRACT

*The paper presents the causes that affecting the accuracy of positioning on the far seas and islands of Vietnam. In addition, the report also extracted some results that have been identified by GNSS technology on a number of points that coincided with Vietnam's cadastral base networks. Based on points that already have coordinates (as consider to the known points) and their coordinates are measured and calculated in experimental time period, the systematic errors will be found. As a result of theoretical analysis and data processing, the following conclusions are determined: the huge limitations on accuracy of positioning in the East Sea of Vietnam in general and on the islands far from the mainland of Vietnam in particular. The accuracy of experimental site is only 3dm in the plane coordinate system; the accuracy is even lower in the Paracel and Spratly Islands areas. The above problems will be fully solved by a set of of scientific solutions that have proposed by the authors at the end of this research. Depending on the practical situation, state agencies and authorities may choose one of such solutions to apply.*

**Key Words:** accuracy of positioning, Geodetic CORS; NRTK CORS; GcGNSS; VRS

**Ngày nhận bài:** 25/10/2020;

**Ngày gửi phản biện:** 15/11/2020;

**Ngày nhận phản biện:** 28/12/2021;

**Ngày chấp nhận đăng:** 07/01/2021.

**Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo:** Các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam.