

ĐIỀU KIỆN HÌNH THÀNH VÀ CÁC NHÂN TỐ CƠ BẢN ẢNH HƯỞNG ĐẾN ĐỘNG THÁI NƯỚC DƯỚI ĐẤT Ở ĐỒNG BẰNG NAM BỘ

1. GS. TS. ĐẶNG HỮU ƠN-Hội ĐCTV Việt Nam
2. THS. NGUYỄN TIẾP TÂN-CTy XD &CGCN thủy lợi
3. KS. ĐỖ HÙNG SƠN- CTy XD &CGCN thủy lợi

TÓM TẮT

Để phân vùng động thái và từ đó rút ra quy luật phát triển động thái của nước dưới đất (NDD) cần phải nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của điều kiện hình thành và nhân tố ảnh hưởng đến động thái NDD ở Đồng bằng Nam Bộ (ĐBNB). Trên cơ sở tổng hợp những tài liệu quan trắc động thái NDD ở ĐBNB từ 1992 đến 2005 các tác giả đã đánh giá tác động của các nhân tố khác nhau đến động thái của nước dưới đất trong phức hệ chứa nước Holocen(qh), Pleistocen trung-thượng(qp_{2,3}), tầng chứa nước Pleistocen hạ(qp₁), phức hệ chứa nước Pliocen(n₂) và Miocen(n₁).

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

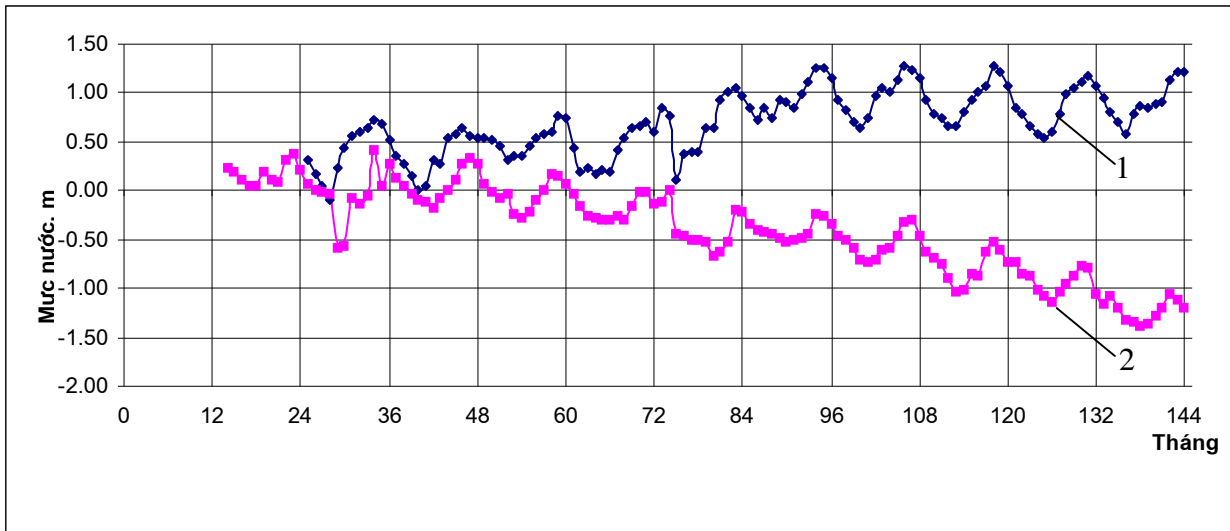
Sự hình thành động thái NDD có liên quan với cấu tạo địa chất thành phần thạch học. Trong quá trình phát triển, động thái của NDD bị chi phối rất mạnh bởi các nhân tố khí hậu, thủy văn và các hoạt động kinh tế của con người.

Để tiến tới xây dựng bản đồ phân vùng động thái ĐBNB một cách hợp lý và từ đó rút ra những biểu đồ đặc trưng cho các kiểu, phụ kiểu, lớp, phụ lớp, dạng, phụ dạng động thái cần phải đánh giá ảnh hưởng của các điều kiện và nhân tố đến động thái NDD. Phương pháp đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố đến động thái nước dưới đất đã được trình bày trong các công trình của V.X. Kovalepxki, A.A. Konopliansev, I.X. Dekser, E. A. Dansberg, Nguyễn Tiếp Tân, Đặng Hữu Ôn [1,2,3,4,5,6,7]. Phương pháp phổ biến nhất, có độ tin cậy cao là phương pháp thống kê toán học. Phương pháp này dựa vào mối tương quan giữa nhân tố ảnh hưởng và các yếu tố động thái cũng như giữa các yếu tố động thái với nhau hoặc với thời gian. Để làm rõ điều kiện hình thành và ảnh hưởng của các nhân tố cơ bản đến động thái nước dưới đất ở ĐBNB chúng ta sẽ đi sâu tìm hiểu các mối tương quan đó.

2. ĐIỀU KIỆN HÌNH THÀNH VÀ NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN ĐỘNG THÁI NDD

2.1 Cấu tạo nhịp giữa trầm tích sông, sông-biển, biển của trầm tích Miocen, Pliocen, Pleistocen ở ĐBNB đã hình thành một hệ thống phức hệ, tầng chứa nước có đặc điểm động thái khác nhau.

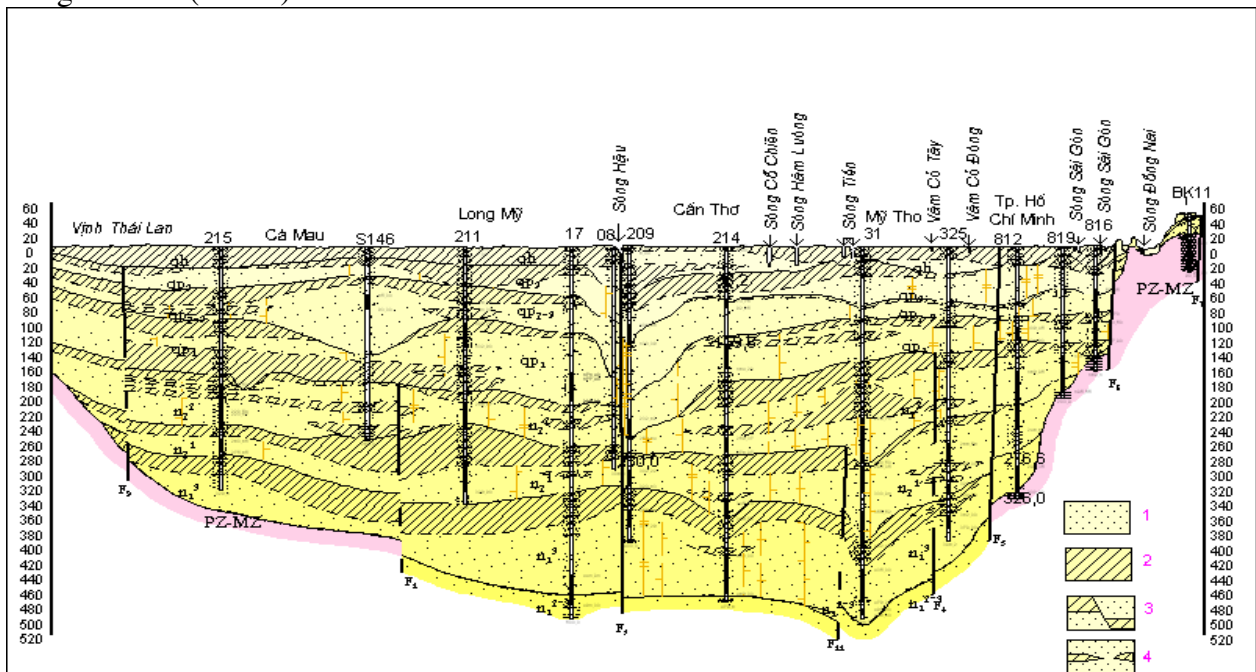
Trong nguyên đại Kainozoi, ĐBNB đã trải qua nhiều đợt biển tiến và biển thoái. Trầm tích sông, sông-biển đặc trưng cho thời kỳ biển thoái. Về mặt ĐCTV đây chính là thời kỳ hình thành các trầm tích chứa nước. Các trầm tích sông, sông-biển thường là cát hạt trung đến thô lẫn sạn, sỏi. Đôi chỗ xen kẹp các lớp bột, sét. Trầm tích biển đặc trưng cho thời kỳ biển tiến. Thành phần gồm các trầm tích hạt mịn như sét, bột hoặc bột-sét. Về Địa chất thủy văn (ĐCTV) chúng hình thành các lớp thấm nước kém ngăn cách giữa các lớp thấm nước tốt, tạo nên một hệ thống các phức hệ chứa nước không áp và có áp nằm xen kẹp nhau. Những đơn vị chứa nước có đặc điểm động thái khác nhau. Phức hệ chứa nước trầm tích Holocen(qh) mang đặc điểm động thái của nước ngầm(không áp), phức hệ chứa nước Pleistocen trung-thượng(qp_{2,3}), tầng chứa nước Pleistocen hạ(qp₁), phức hệ chứa nước Pliocen(n₂) và Miocen(n₁) mang đặc điểm của nước có áp. Trong cùng một chu kỳ, mực nước ngầm thường dao động mạnh hơn, biên độ dao động mực nước lớn hơn biên độ dao động mực áp lực của tầng chứa nước có áp(hình 1).



Hình 1. Đồ thị dao động mực nước ngầm và mực nước có áp tại cụm lỗ khoan quan trắc Q209 ở ĐBNB. 1-Nước ngầm tại Q209010. 2- Nước có áp tại Q209020

2.2 Những đứt gãy kiến tạo phát triển trước Pleistocen, trước Holocen và trong Holocen cũng như các cửa sổ thạch học phát triển trong các trầm tích biển đã tạo nên mối quan hệ thủy lực giữa các đơn vị chứa nước làm cho đồ thị dao động mực nước của chúng tại đó có những nét tương đồng.

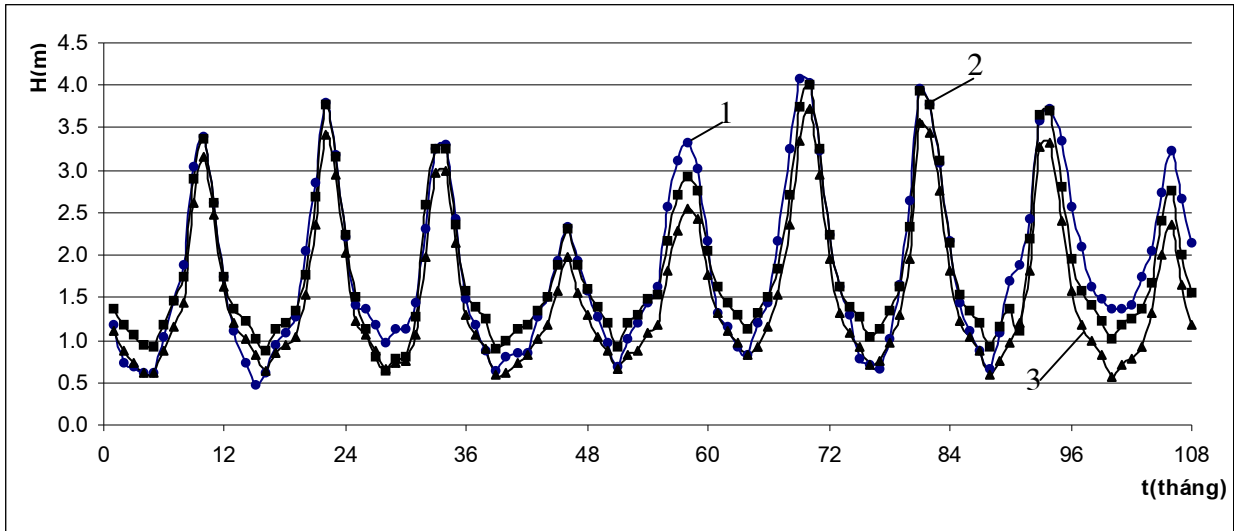
Theo tài liệu nghiên cứu về địa tầng, trầm tích biển được hình thành trong các thời kỳ biển tiến đến thời kỳ biển thoái bị bóc mòn cục bộ hình thành các cửa sổ thạch học. Tại các cửa sổ này có sự thay thế trầm tích biển hạt mịn bởi các trầm tích hạt thô nguồn gốc sông. Vì vậy đây cũng chính là các cửa sổ ĐCTV mà thông qua đó giữa các đơn vị chứa nước có quan hệ thủy lực với nhau. Trong phạm vi ĐBNB có nhiều cửa sổ ĐCTV, đặc trưng nhất là cửa sổ phát triển dọc sông Hậu từ Châu Đốc đến Cần Thơ. Cửa sổ này có liên quan đến đứt gãy sông Hậu-đứt gãy phát triển trong Holocen(hình 2).



Hình 2. Mặt cắt ĐCTV Cà Mau-Long Mỹ-Cần Thơ-Mỹ Tho-Tp Hồ Chí Minh.

1. Trầm tích sông, sông-biển chứa nước. 2. Trầm tích biển cách nước hoặc thấm nước kém. 3. Đứt gãy kiến tạo. 4. Cửa sổ ĐCTV.

Tại khu vực cửa sổ ĐCTV dao động mực nước ngầm cũng như nước có áp của các tầng chứa nước có cùng chu kỳ, đồng pha, gần nhau về biên độ dao động(hình 3).



Hình 3. Đồ thị dao động mực nước của các đơn vị chứa nước tại vị trí lỗ khoan quan trắc Q203(Châu Đốc). 1. Phức hệ chứa nước qh tại Q203010. 2. Phức hệ chứa nước qp_{2,3} tại Q20302T. 3. Phức hệ chứa nước Pliocen tại Q203040

Sự dao động mực nước giữa các đơn vị chứa nước có mối tương quan tương đối chặt. Tại Q203 quan hệ mực nước giữa phức hệ chứa nước Holocen (qh) và Pleistocen trung-thượng(qp_{2,3}), giữa Pleistocen trung-thượng với Pliocen(n₂) được biểu diễn bởi phương trình tương quan:

$$H_{qp_{2,3}} = 0,84 \cdot H_{qh} - 0,46 \text{ với } R^2 = 92\% \quad (1)$$

$$H_{n_2} = 0,99 \cdot H_{qp_{2,3}} - 0,71 \text{ với } R^2 = 98\% \quad (2)$$

2.3 Trầm tích Neogen, Đệ tứ ở ĐBNB được phân ra ba vùng có cấu trúc khác nhau. Trong mỗi vùng cấu trúc số lượng tầng chứa nước và bề dày các đơn vị chứa nước khác nhau nên đặc điểm động thái của nước dưới đất cũng khác nhau.

Vùng Lộc Ninh-Phước Long ở phía Đông được ngăn cách với vùng Cần Thơ(hay vùng trung tâm) bởi đứt gãy Chơn Thành-Phú Giáo. Đây là vùng xuất lộ của tầng chứa nước Pleistocen hạ và phức hệ chứa nước Pliocen. Động thái NDD trong vùng này mang đặc trưng động thái miền cấp của nước có áp. Nói một cách khác ở đây động thái của nước có áp chịu ảnh hưởng trực tiếp của các yếu tố khí tượng và thủy văn.

Vùng Cần Thơ ngăn cách với vùng Tri Tôn-Hòn Khoai bởi đứt gãy Châu Đốc-Cà Mau. Trong vùng này tồn tại đầy đủ các đơn vị chứa nước và biểu đồ động thái của NDD ở ĐBNB. Bề dày các đơn vị chứa nước, cách nước lớn. Đối với nước có áp đây là miền vận động, động thái của chúng mang đặc trưng truyền áp thủy tĩnh từ miền cấp và áp lực triều từ biển.

Vùng Tri Tôn-Hòn Khoai nằm ở phía Tây ĐBNB. Trong vùng này bề dày của các đơn vị chứa nước bị vát dần. Điều này có ảnh hưởng nhất định đến biên độ dao động của ND Đ. Trong vùng này lại thấy sự xuất lộ của phức hệ chứa nước qp_{2,3} và qp₁ nhưng với diện tích hẹp.

2.4 Sự thay đổi khí hậu trong năm đã hình thành kiểu động thái cung cấp theo mùa. Sự thay đổi tỷ lệ giữa lượng mưa và bốc hơi cũng như hệ số dòng mặt đã hình thành phụ thuộc kiểu động thái cung cấp điều hoà của NDD ở ĐBNB.

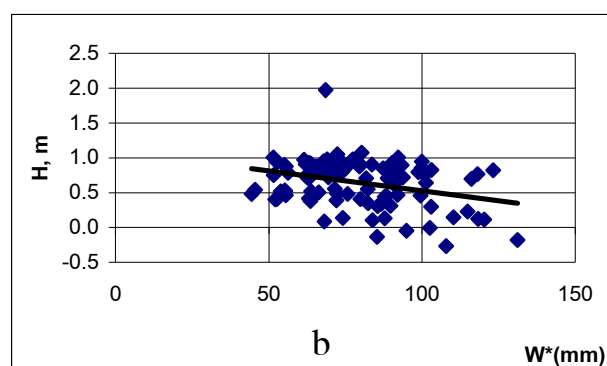
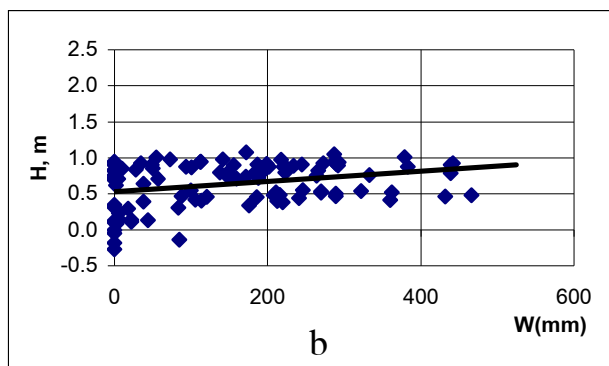
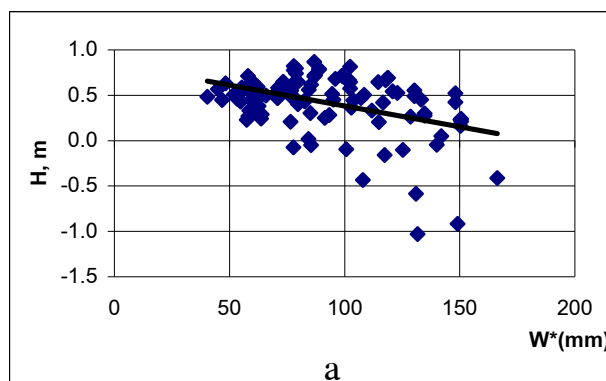
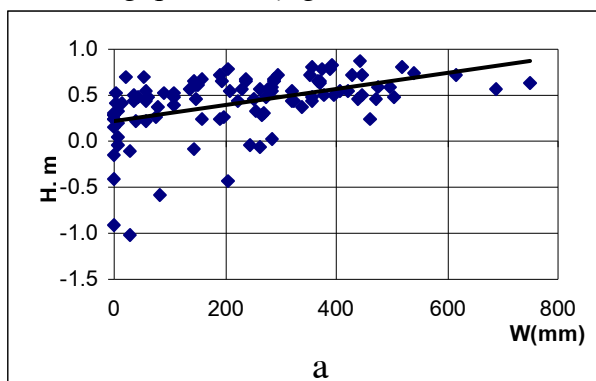
Do sự thay đổi khí hậu trong năm, dao động mực nước ngầm cũng như nước có áp luôn có một cực tiểu vào tháng 4 hoặc tháng 5 và một cực đại vào tháng 10 hoặc tháng 11. Điều này chứng tỏ ND Đ được cung cấp theo mùa. Hệ số ẩm ướt $A = \frac{W}{W^*} (1 - P)$ dao động trong khoảng 0,55-1,26. Như vậy ĐBNB thuộc phụ đới được cung cấp điều hoà.(Theo A.N. Kotriakov phụ đới

cung cấp điều hoà có giá trị $A=0,5-1,3$). Mối tương quan giữa thời điểm đạt cực đại và cực tiểu của lượng mưa, bốc hơi và mực NDĐ có thể nhận thấy qua bảng 1.

Bảng 1 Thời gian thay đổi lượng mưa, bốc hơi và mực nước dưới đất trong các miền ở ĐBNB.

STT	Miền	Vị trí quan trắc	Đại lượng quan trắc					
			Lượng mưa		Lượng bốc hơi		Mực NDĐ	
			Tháng đạt cực đại	Tháng đạt cực tiểu	Tháng đạt cực đại	Tháng đạt cực tiểu	Tháng đạt cực đại	Tháng đạt cực tiểu
1	Đông Nam bộ	1-Đồng Nai	9	2	33	10	11	4
		2-Tp Hồ Chí Minh	10	1	-	-	10	4
2	Trung Nam bộ	1-An Giang	10	2	3	9	10	4
		2-Đồng Tháp	10	2	3	9	10	4
		3-Vĩnh Long	10	2	3	9	10	4
		4-Trà Vinh	10	2	3	9	10	4
		5-Cần Thơ	10	2	3	9	10	4
		6-Bến Tre	10	2	3	9	10	4
		7-Sóc Trăng	10	2	3	9	10	4
3	Tây Nam bộ	1-Kiên Giang	9	2	3	10	10	4
		2-Cà Mau	10	2	3	10	11	4

Vào thời điểm lượng mưa cân bằng với lượng bốc hơi mực nước dưới đất bắt đầu dâng cao và khi lượng mưa đạt cực đại, lượng bốc hơi đạt cực tiểu, mực nước dưới đất đạt cực đại và sau đó bắt đầu giảm. Từ các tài liệu quan trắc đã xác định được phương trình tương quan giữa mực nước ngầm (H) (tầng chứa nước qh) với lượng mưa(W) và bốc hơi(W*) cho từng vùng(Hình 4). Phương trình tương quan có dạng:



Q17701T:

$$H = 0,0009W + 0,2133 \quad (3)$$

$$H = -0,0046W^* + 0,8377 \quad (4)$$

Q211010:

$$H = 0,0007W + 0,5294 \quad (5)$$

$$H = -0,0057W^* + 1,0981 \quad (6)$$

Q219010:

$$H = 0,0015W - 0,5701 \quad (7)$$

$$H = -0,0101W^* + 0,5448 \quad (8)$$

Q59801T:

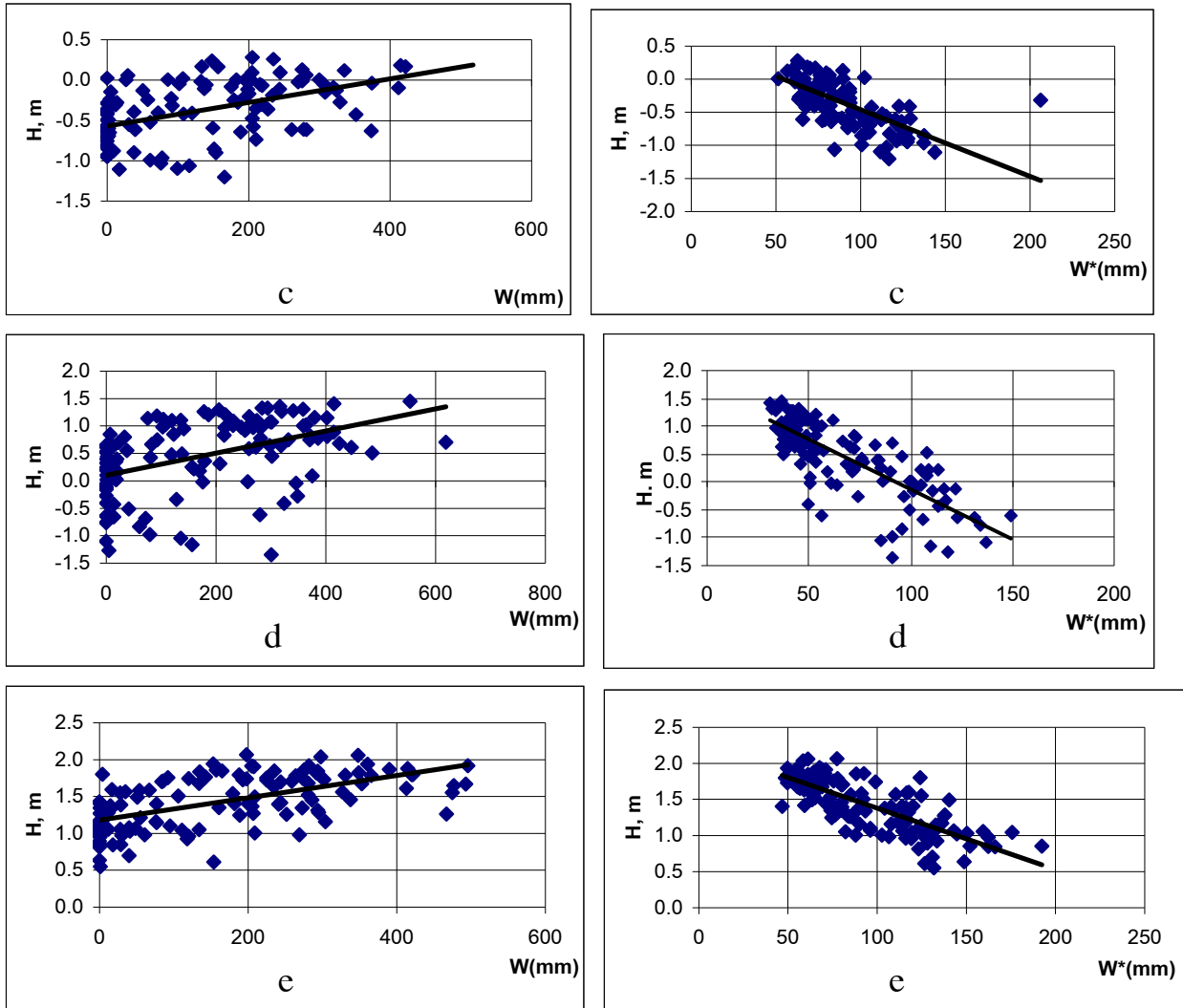
$$H = 0,002W + 0,0989 \quad (9)$$

$$H = -0,018W^* + 1,658 \quad (10)$$

Q822010:

$$H = 0,0015W + 1,1772 \quad (11)$$

$$H = -0,0085W^* + 2,2265 \quad (12)$$



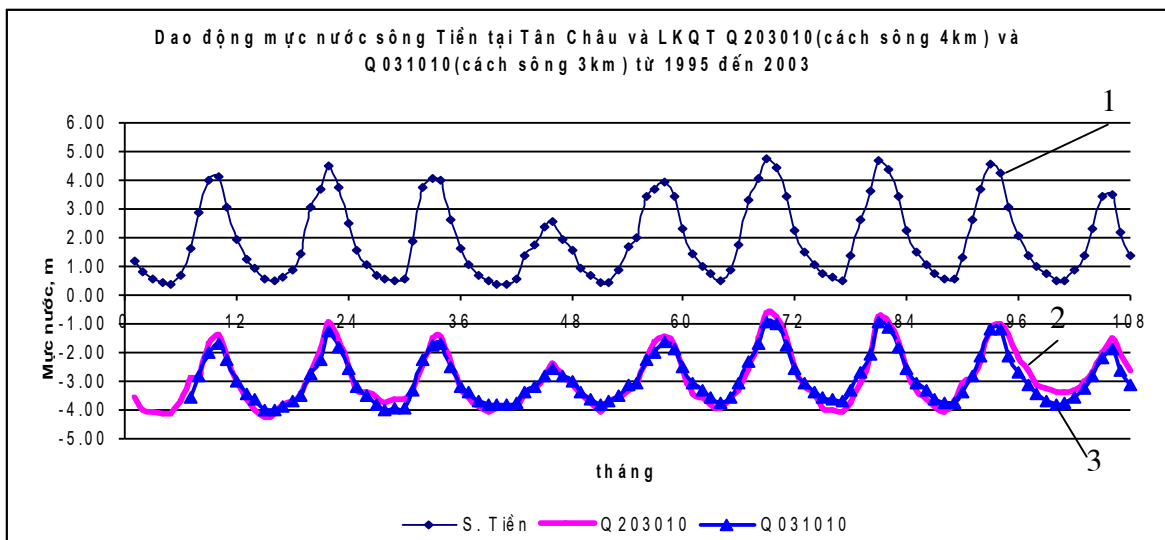
Hình 4. Đồ thị biểu diễn mối tương quan giữa mực nước với lượng mưa và bốc hơi tại các lỗ khoan quan trắc. a-Q17701T. b-Q211010. c-Q219010. d-Q59801T. e-Q822010(theo tài liệu quan trắc 1992-2003)

2.5 Ở ĐBNB có hai hệ thống sông lớn(Cửu Long, Đồng Nai) và nhiều kênh rạch. Chế độ hoạt động của các dòng chảy trên mặt đặc biệt vào thời gian lũ có ảnh hưởng rất lớn đến động thái của nước ngầm trong phức hệ chứa nước q_h và nước ngầm trong miền cấp của các phức hệ và tầng chứa nước có áp qp_{2-3} , qp_1 , n_2 , n_1 .

Đối với các đơn vị chứa nước có áp ảnh hưởng của dòng chảy trên mặt đến động thái của chúng còn do sự truyền áp lực thủy tĩnh từ miền cấp. Trên lãnh thổ nước ta các đơn vị chứa nước có áp qp_{2-3} , qp_1 và n_2 chỉ lộ ra trên diện tích hẹp ở phía Đông ĐBNB còn chủ yếu trên lãnh thổ

Campuchia. Dạng đường thủy đẳng áp cũng như chiều vận động của ND Đ ở ĐBNB phản ánh rất rõ nhận xét trên.

Sự dao động của mực nước ngầm (tầng chứa nước qh) đồng pha, cùng chu kỳ với sự dao động của mực nước sông Tiền (hình 5).



Hình 5. Dao động của mực nước sông Tiền ở Tân Châu và mực nước dưới đất từ 1995 đến 2003. 1-Mực nước sông Tiền tại Tân Châu. 2, 3-Mực nước phức hệ chứa nước qh tại Q203010 cách sông 4km và Q031010 cách sông 3km

Phương trình tương quan giữa mực nước sông Tiền, sông Hậu với NDĐ ở một số nơi có hệ số tương quan khá cao.

Ở Tân Châu:

$$H_{Q203010} = 0,688H_S - 4,238 \text{ với } R^2 = 90\% \quad (13)$$

$$H_{Q031010} = 0,610H_S - 4,118 \text{ với } R^2 = 95\% \quad (14)$$

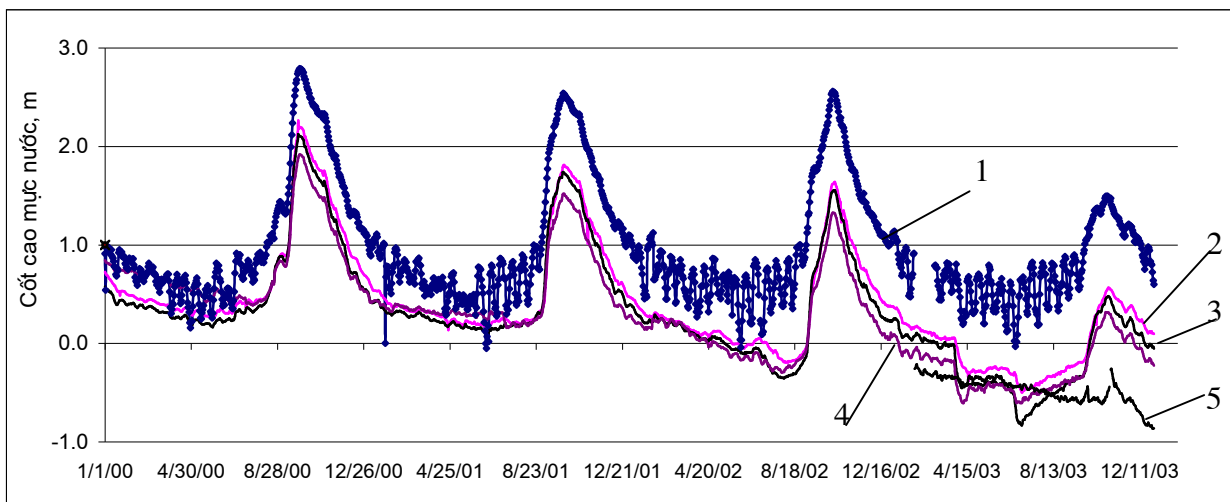
Ở Châu Đốc:

$$H_{Q203010} = 0,7583H_S - 4,220 \text{ với } R^2 = 92\% \quad (15)$$

Ở Long Xuyên:

$$H_{Q204010} = 0,818H_S - 2,529 \text{ với } R^2 = 82\% \quad (16)$$

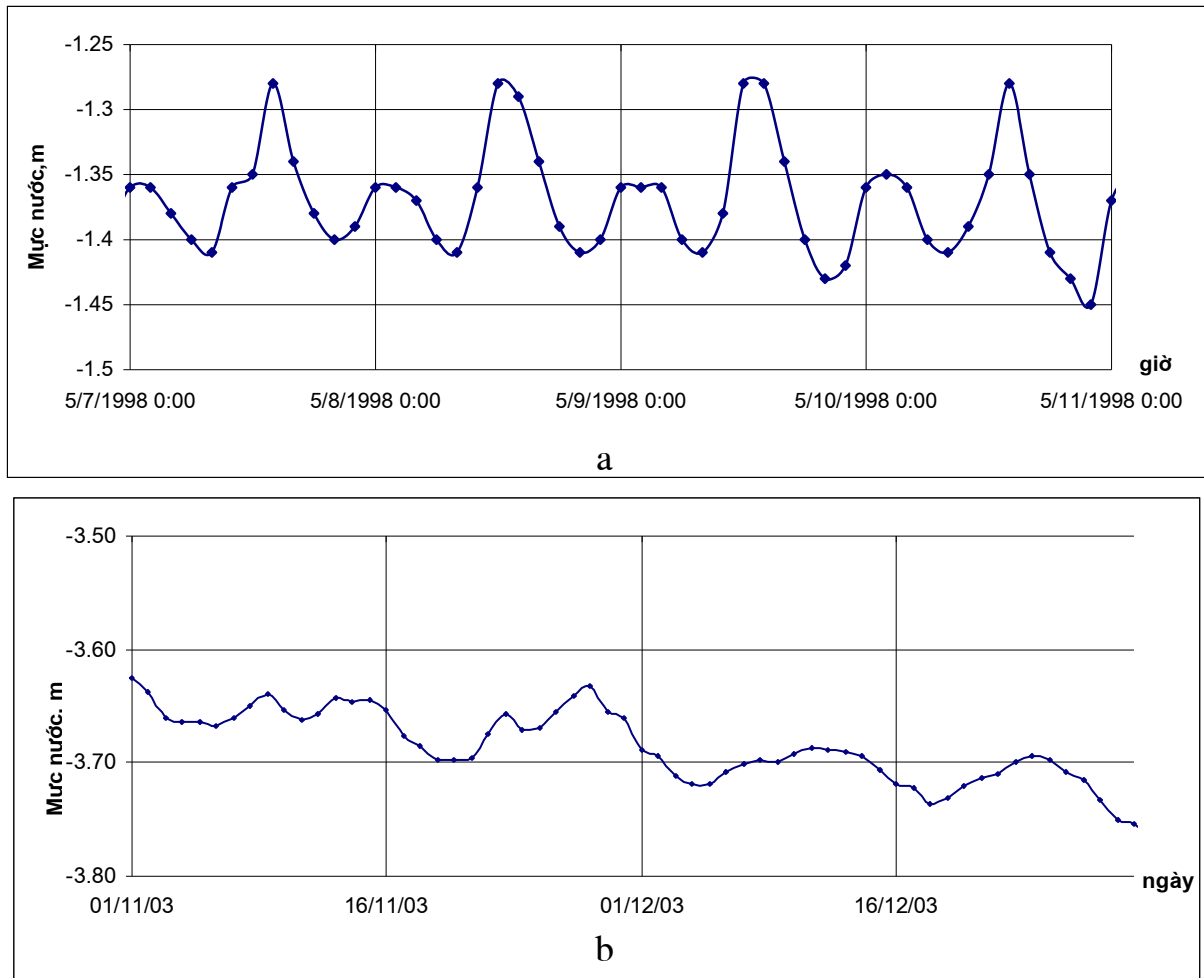
Ảnh hưởng của chế độ dòng chảy trên mặt đến động thái nước ngầm còn thể hiện rất rõ vào thời gian lũ. Kết quả quan trắc mực nước sông Vàm Cỏ Tây tại Bến Lức (Long An) và mực nước dưới đất tại vị trí quan trắc Q022 [8] đã chứng minh rất rõ cho nhận xét trên (hình 6).



Hình 6. Dao động mực nước sông Vàm Cỏ Tây tại Bến Lức (Long An) và nước dưới đất tại vị trí quan trắc Q022 từ 1/1/2000 đến 31/12/2003. 1-Sông Vàm Cỏ Tây. 2-Phức hệ chứa nước qh tại Q022010. 2- Phức hệ chứa nước qp_{2,3} tại Q02202T. 3- Phức hệ chứa nước n₂ tại Q02204T. 5- Phức hệ chứa nước n₁ tại Q022050.

2.6 Thủy triều là một trong những nhân tố có ảnh hưởng rất lớn đến động thái của nước ngầm cũng như nước có áp. Đối với nước ngầm ảnh hưởng đó là trực tiếp. Còn đối với nước có áp là gián tiếp.

Ảnh hưởng trực tiếp không chỉ xảy ra đối với động thái mực nước mà cả đối với thành phần hoá học của nước. Ảnh hưởng gián tiếp thực tế là truyền áp lực thủy triều thông qua áp lực địa tĩnh nhờ tính đàn hồi của nước và đất đá. Tài liệu quan trắc sự biến đổi áp lực tại lỗ khoan Q32604Z (Tân Trụ, Long An) trong phức hệ chứa nước Pliocen đã ghi nhận được dao động chu kỳ ngày và nửa tháng [8](hình 7).



Hình 7 Đồ thị biểu diễn chu kỳ dao động ngày (a), nửa tháng (b) của ND Đ trong phức hệ chứa nước n₂ tại Q32604Z (Tân Trụ, Long An).

Vai trò ảnh hưởng của dòng chảy trên mặt thay đổi theo thời gian. Ảnh hưởng của thủy triều ít thay đổi trong năm. Nhưng về mùa mưa do tác động của dòng chảy trên mặt nên động thái của NDĐ chủ yếu chịu ảnh hưởng của dòng chảy trên mặt. Về mùa khô tác động đó giảm dần và động thái chịu tác động mạnh của áp lực thủy triều. Như vậy ở miền Tây Nam bộ đã hình thành hai khu mà ở đó trong cả năm động thái NDĐ chủ yếu chịu ảnh hưởng của dòng chảy trên mặt và thủy triều. Giữa hai khu này là khu chịu ảnh hưởng của dòng chảy trên mặt về mùa mưa và ảnh hưởng của thủy triều vào mùa khô.

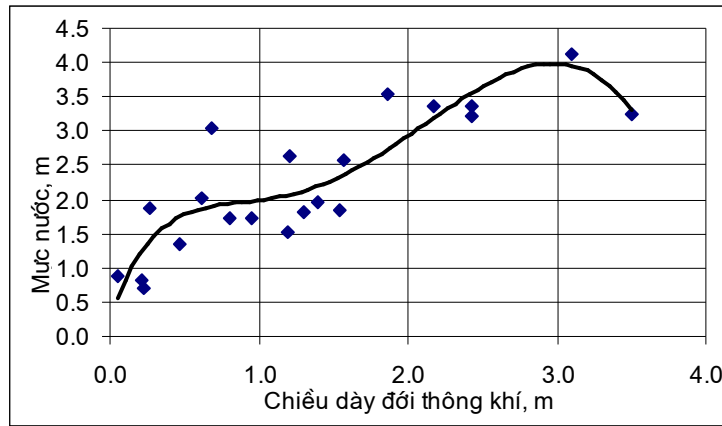
2.7 Địa hình, địa mạo là hai nhân tố ảnh hưởng rất lớn đến điều kiện cung cấp và thoát của nước ngầm.

Cốt cao địa hình ở phía Đông đứt gãy sông Vàm Cỏ Đông phân biệt rõ với phía Tây. Cốt cao, độ dốc, mức độ phân cắt của địa hình quyết định mức độ thoát của nước ngầm. Tương ứng với địa hình, về địa mạo, phần Đông sông Vàm Cỏ Đông là miền địa hình bị xâm thực, bóc mòn, còn miền Tây là miền địa hình tích tụ. Những dấu hiệu về địa hình, địa mạo cho ta thấy điều kiện thoát của NĐĐ ở miền Đông tốt hơn miền Tây và đây chính là cơ sở cho phép ta phân biệt lớp động thái thoát nước và thoát nước yếu ở ĐBNB.

2.8 Bề dày của đới thông khí là một trong những yếu tố quyết định cường độ cung cấp và thoát của nước ngầm bằng con đường thấm và bốc hơi ở ĐBNB.

Khi mực nước ngầm ở chiều sâu khoảng 3m biên độ dao động của nó đạt cực đại (hình 8). Mối tương quan giữa biên độ dao động mực nước ngầm với bề dày đới thông khí được biểu diễn bởi phương trình:

$$y = -0,0259x^6 + 0,358x^5 - 2,1315x^4 + 6,3227x^3 - 9,0196x^2 + 6,2378x + 0,2439 \text{ với } R^2 = 77,45\%.$$



Hình 7 Đồ thị biểu diễn sự biến đổi biên độ dao động mực nước theo chiều sâu phân bố mực nước ngầm.

Điều này chứng tỏ ở chiều sâu khoảng 3m giá trị bốc hơi từ bề mặt nước ngầm nhỏ hơn rất nhiều so với giá trị cung cấp của nước mưa. Từ chiều sâu này trở xuống sẽ không xảy ra sự bốc hơi từ bề mặt nước ngầm còn giá trị cung cấp của nước mưa cho nó cũng giảm dần.

Trên cơ sở tài liệu quan trắc đã xây dựng được sơ đồ biến đổi bề dày của đới thông khí. Trên sơ đồ có thể phân ra 3 khoảng. Khoảng 1 có bề dày < 1m. Khoảng này chiếm phần lớn diện tích bán đảo Cà Mau và vùng ven biển Trà Vinh, Bến Tre, Long An. Khoảng 2 có bề dày 1-3m. Khoảng này chiếm phần lớn diện tích còn lại. Khoảng có bề dày >3m phân bố chủ yếu quanh Tp Hồ Chí Minh.

2.9 Những hoạt động kinh tế của con người mà chủ yếu là khai thác nước dưới đất, xây dựng các hồ chứa nước.v.v. có ảnh hưởng rất lớn đến động thái của NĐĐ.

Do khai thác nước đã làm cho mực nước dưới đất của các tầng chứa nước và phức hệ chứa nước liên tục giảm với tốc độ khác nhau từ 2001 đến 2005 (bảng 2)[8]

Bảng 2 Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình năm của NĐĐ trong các khu vực ở ĐBNB

STT	Tỉnh	Huyện	Đơn vị chứa nước	Tốc độ hạ thấp mực nước từ 2001 đến 2005(m/N)	STT	Tỉnh	Huyện	Đơn vị chứa nước	Tốc độ hạ thấp mực nước từ 2001 đến 2005(m/N)
1	Đông Nai	Long Thành	n ₂	0,319	9	Trà Vinh	Cầu Ngang	n ₂	0,610
			n ₁	0,330			qp ₂₋₃	0,217	
2	Tây Ninh	Tây Ninh	n ₂	0,046			qp ₁	0,187	
			n ₁	0,053			n ₂	0,164	
		Trảng Bàng	n ₂	0,112			n ₁	0,171	
			n ₁	0,128			qp ₂₋₃	0,460	
3	Tp Hồ Chí Minh	Bình Chánh	qh	0,250			qp ₁	0,470-0,720	
			qp ₂₋₃	0,245			n ₂	0,320	

			qp ₁	0,273	10	Vĩnh Long	Bình Minh	n ₁	0,280		
			n ₂	0,826				qp _{2,3}	0,165		
			n ₁	0,784				qp ₁	0,196		
		Củ Chi	n ₂	0,161-0,180			n ₂	0,235-0,248			
		Quận 12	qp ₁	0,750-1,141			qp ₁	0,262			
			n ₂	1,294			n ₂	0,233			
4	Long An	Tân Trụ	qp _{2,3}	0,160	11	Bạc Liêu	TX Bạc Liêu	n ₁	0,213		
			qp ₁	0,270				qp _{2,3}	0,275		
			n ₂	0,322-0,368				n ₂	0,247-0,412		
		Thạch Hoá	qh	0,097	12	Cà Mau		qp _{2,3}	0,562-0,619		
			qp _{2,3}	0,103-0,110				qp ₁	0,836		
			n ₂	0,174-0,250				n ₂	0,240-0,900		
			n ₁	0,218				13	Cần Thơ	Thốt Nốt	qp _{2,3}
		qp _{2,3}	0,059	n ₂	0,210						
		Vĩnh Hưng	n ₂	0,061-0,100	14	Hậu Giang	Long Mỹ	qp _{2,3}	0,36		
			n ₁	0,218				qp ₁	0,34		
			qh	0,030				n ₂	0,28-0,34		
		5	An Giang	Châu Thành	qp _{2,3}	0,030-0,040			Châu Thành	n ₁	0,289
		6	Kiên Lương	Hà Tiên	qp _{2,3}	0,06	15	Kiên Giang	Châu Thành	qp _{2,3}	0,39-0,49
qp ₁	0,05				qp ₁	0,49					
7	Bến Tre	Ba Tri	qp _{2,3}	0,139	16	Sóc Trăng	TX Sóc Trăng	n ₂	0,29-0,43		
			qp ₁	0,087				qp _{2,3}	0,327-0,42		
			n ₂	0,144				qp ₁	0,50-0,56		
			n ₁	0,124				n ₂	0,17-0,46		
8	Đồng Tháp	Lai Vung	qp _{2,3}	0,079							
			qp ₁	0,116							

Đối với vùng ven hồ chứa nước như Dầu Tiếng, Kênh Đông cũng như ở một số vùng tưới và nuôi tôm, mực nước ngầm của phức hệ chứa nước qh có xu hướng dâng lên.

3. KẾT LUẬN

Từ những kết quả nghiên cứu trên ta có thể rút ra một số kết luận sau.

1- Sự khác nhau về động thái của nước ngầm và các đơn vị chứa nước có áp ở ĐBNB được quyết định bởi cấu tạo phân nhịp về thành phần thạch học của bồn chứa nước. Cấu tạo này đã hình thành nên một hệ thống các đơn vị chứa nước không áp và có áp có những đặc điểm động thái khác nhau.

2-Các cửa sổ ĐCTV phát triển dọc các đứt gãy kiến tạo vào các thời kỳ khác nhau đặc biệt trong Holocen đã tạo nên mối quan hệ thủy lực giữa các đơn vị chứa nước làm cho biểu đồ dao động mực nước của chúng có những nét tương đồng.

3-Sự thay đổi của yếu tố khí hậu đã hình thành nên kiểu động thái cung cấp theo mùa còn sự thay đổi tỷ số giữa lượng mưa và bốc hơi đã hình thành nên phụ thuộc động thái cung cấp điều hoà của NĐĐ.

4-Sự khác nhau về cốt cao địa hình, mức độ phân cắt cũng như các quá trình thành tạo chúng(bóc mòn, tích tụ) quyết định mức độ thoát của NĐĐ và ảnh hưởng rất lớn đến động thái của nước ngầm.

5-Tác động của dòng chảy trên mặt(sông và biển) ảnh hưởng rất lớn đến dao động của nước ngầm và nước có áp. Chính những tác động này đã hình thành nên các dạng động thái tự nhiên khác nhau.

6-Ngoài tác động của các nhân tố tự nhiên, khai thác nước và tưới.v.v. cũng có những ảnh hưởng nhất định đến động thái của NĐĐ. Chính những nhân tố này đã hình thành nên những dạng động thái tự nhiên bị phá huỷ.

7-Các nhân tố trên thường ảnh hưởng đến động thái NĐĐ trong cả một khu vực. Ảnh hưởng trong phạm vi hẹp hơn đến động thái của nước ngầm(trong một khoảnh) có sự thay đổi bề dày của đới thông khí.

Tài liệu tham khảo

1. M. E. Antopxki, A. A. Konopliansev. Chỉ đạo phương pháp nghiên cứu động thái NDĐ. M “Goxgeotrekhidat” năm 1954, 181 trang(tiếng Nga).
2. E. A. Dansberg. Phương pháp thống kê dự báo động thái tự nhiên của nước ngầm. L. “Nhedr” năm 1976. 92 trang(tiếng Nga).
3. I. X. Dekser. Thủy địa động lực.M. “Nauka” năm 1983 trang 106-206(tiếng Nga).
4. A. A. Konopliansev, X. M. Xemenov. Nghiên cứu, dự báo và thành lập bản đồ động thái NDĐ M. “Nhedr” năm 1979. Trang 1-136(tiếng Nga).
5. V. X. Kovalevski. Điều kiện hình thành và dự báo động thái NDĐ. M “Nhedr” năm 1973. 148 trang(tiếng Nga).
6. Đặng Hữu Ôn, Nguyễn Tiếp Tân. Ứng dụng phương pháp thống kê toán học để dự báo động thái NDĐ ở ĐBNB. Tạp chí Địa chất, Hà nội, số 271. Năm 2002. Trang 31-34.
7. Đặng Hữu Ôn, Nguyễn Chí Nghĩa. Sử dụng đa thức Lagrang để nội suy tài liệu quan trắc và dự báo động thái NDĐ. Tạp chí Địa chất, Hà nội, số 283. Năm 2004. Trang 57-60.
8. Nguyễn Kim Quyên và n.n.k. Báo cáo quan trắc Quốc gia động thái NDĐ giai đoạn 2001-2005 vùng đồng bằng Nam bộ. Hà nội 2005, 154 trang(tài liệu lưu trữ tại Viện tư liệu thông tin Địa chất).