

PHÂN BỐ DÒNG CHẢY NĂM TRONG LƯU VỰC SÔNG HỒNG VÀ TỔNG LƯỢNG DÒNG CHẢY NĂM TỪ LÃNH THỔ TRUNG QUỐC VÀO VIỆT NAM

PGS.TS. Trần Thanh Xuân, ThS. Ngô Thị Thủy, Lê Thị Mai Vân

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường - Bộ Tài nguyên và Môi trường

Bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960 - 2009 trên toàn lưu vực sông Hồng và kết quả đánh giá tổng lượng dòng chảy năm trung bình, bao gồm tổng lượng dòng chảy năm từ lãnh thổ Trung Quốc chảy vào nước ta, được giới thiệu trong bài báo này. Đây là bản đồ đầu tiên được xây dựng cho toàn lưu vực sông Hồng, bao gồm cả phần lưu vực trên lãnh thổ Trung Quốc. Bản đồ này và kết quả đánh giá tổng lượng dòng chảy năm của sông Hồng là tài liệu tham khảo trong kiểm kê, đánh giá tài nguyên nước, dự báo và đưa ra các giải pháp khai thác, sử dụng tổng hợp tài nguyên nước sông Hồng một cách hợp lý, đặc biệt là trong bối cảnh nguồn nước ở hạ lưu sông Hồng đang và sẽ chịu tác động mạnh mẽ của việc khai thác, sử dụng nguồn nước và biến đổi khí hậu ở thượng lưu.

1. Vị trí địa lý, mạng lưới sông và mạng lưới trạm thủy văn

a. Vị trí địa lý

Hệ thống sông Hồng là hệ thống sông lớn thứ hai ở Việt Nam, chỉ sau hệ thống sông Mê Kông. Lưu vực hệ thống sông Hồng nằm trong phạm vi 20°00'-25°27'N; 100°06'-106°35'E; phía Bắc giáp lưu vực sông Kim Sa; phía Đông giáp lưu vực sông Nam Bàn và sông Thái Bình, phía tây giáp hai lưu vực sông Mê Kông và sông Mã, phía Nam giáp vịnh Bắc Bộ. Diện tích lưu vực hệ thống sông Hồng khoảng 147.528 km², trong đó có 74.828 km² thuộc lãnh thổ Trung Quốc [6], 1.120 km² thuộc Lào và 71.580 km² thuộc lãnh thổ Việt Nam (chiếm 48,5%) [2]. Phần lưu vực sông Hồng trên địa phận tỉnh Vân Nam Trung Quốc (dưới đây gọi là Thượng lưu vực sông Hồng) nằm trong phạm vi 22°27'-25°32'N; 100°06'-105°40'E trải dài trên địa phận của 12 châu, huyện, thành phố thuộc tỉnh Vân Nam, Trung Quốc [4, 8]. Phần lưu vực sông Hồng trong lãnh thổ Việt Nam nằm trong phạm vi 20°00'-23°07'N; 102°10'-106°35'E; thuộc toàn bộ hay một phần địa phận của 16 tỉnh/thành: Lai Châu, Điện Biên, Sơn La, Hoà Bình, Lào Cai, Yên Bái, Hà Giang, Tuyên Quang, Phú Thọ, Vĩnh Phúc, Hà Nội, Hưng Yên, Hà Nam, Ninh Bình, Nam Định và Thái Bình (Hình 1).

b. Mạng lưới sông

Sông Hồng do ba sông nhánh lớn là các sông Thao, Đà và Lô hợp thành. Cả 3 sông này đều bắt nguồn từ tỉnh Vân Nam, Trung Quốc. Phần thượng lưu của ba sông Thao, Đà và Lô trên lãnh thổ Trung Quốc có tên gọi tương ứng là các sông: Nguyên, Lý

Tiên và Bàn Long; trong đó sông Nguyên là dòng chính.

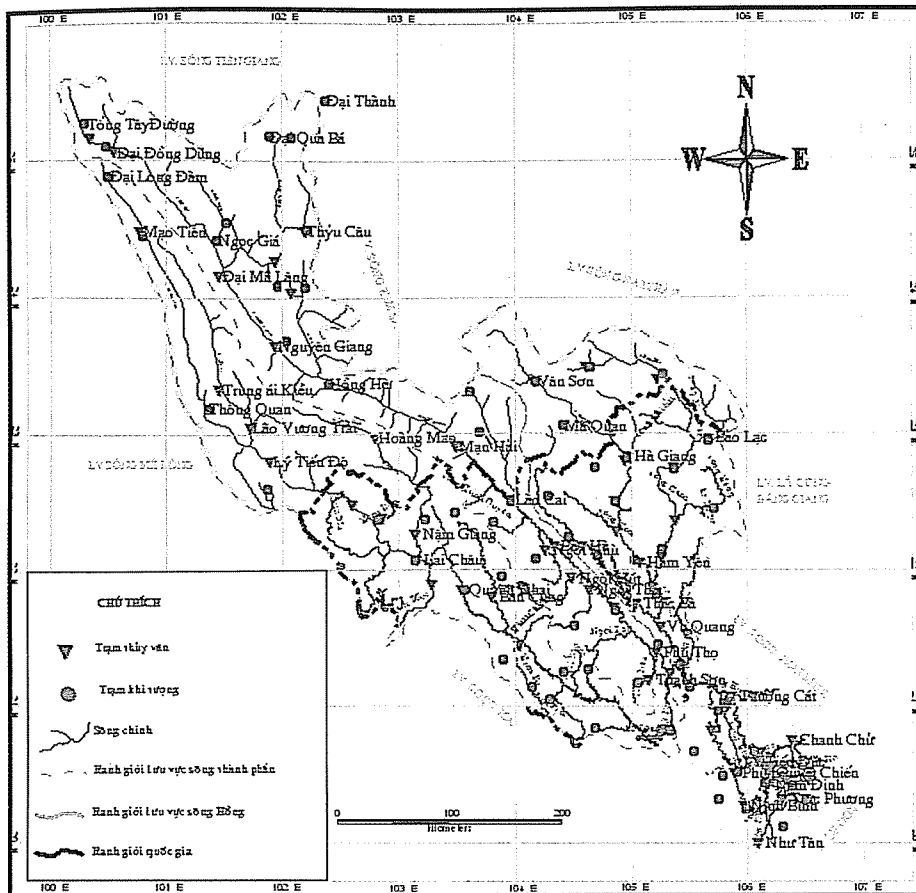
Sông Nguyên bắt nguồn từ độ cao 2.751 m so với mặt biển trên địa phận Mao Thảo Tiêu thuộc huyện Ngụy Sơn, châu Đại Lý, tỉnh Vân Nam, Trung Quốc, chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam trên chiều dài 692 km qua địa phận 12 huyện, thị của tỉnh Vân Nam rồi chảy vào lãnh thổ Việt Nam ở địa phận xã A Ma Sung, huyện Bát Sát, tỉnh Lào Cao [6].

Các sông nhánh tương đối lớn của sông Nguyên đều tập trung ở phía bờ tả như các sông: Mã Long, Lục Trấp, Tiểu Hà, Đế Hà, Tân Hiện và Nam Khê. Các sông nhánh bên phía bờ hữu bắt nguồn từ sườn phía đông bắc dãy núi Ai Lao, đều là sông không lớn với lòng sông dốc.

Ngoài dòng chính sông Nguyên ra còn có các sông nhánh là: Lý Tiên, Đẳng Điếu, Bàn Long, Bát Bô, Mễ Phúc và Nam Lợi.

Sông Lý Tiên mà đoạn thượng lưu có tên là sông Xuyên Hà bắt nguồn từ độ cao trên 2.000 m ở thị trấn Ngọc Hoa, huyện Nam Giản. Sông chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam vào địa phận huyện Tư Mao qua Cảnh Đông, Trấn Yên; đoạn trung lưu được gọi là sông Bả Biên, từ cửa sông Am Mạc đến biên giới Việt Trung được gọi là sông Lý Tiên; chảy vào lãnh thổ Việt Nam tại xã Ka Lăng, huyện Mường Tè, tỉnh Lai Châu.

Sông Đẳng Điếu là thượng nguồn của sông Nậm Na - một nhánh của sông Đà, bắt nguồn từ độ cao trên 2.000 m, trên dãy núi Ai Lao thuộc địa phận Thảo Quả, châu Hồng Hà, tỉnh Vân Nam, chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, qua Kim Thủy Hà rồi



Hình 1. Sơ đồ lưới sông, lưới trạm thủy văn trong hệ thống sông Hồng

chảy vào lãnh thổ Việt Nam tại Ba Nậm Cúm, huyện Phong Thổ, tỉnh Lai Châu.

Dòng chính sông Lô và các sông nhánh: Miện, Nho Quế, Gâm và Chảy đều bắt nguồn từ châu Văn Sơn, tỉnh Vân Nam, Trung Quốc.

Sông Bàn Long là thượng nguồn sông Lô, bắt nguồn từ độ cao trên 1.500 m ở phía tây nam huyện Văn Sơn, chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam trên địa phận huyện Văn Sơn, qua thành phố Văn Sơn rồi chảy vào lãnh thổ Việt Nam tại Thanh Thủy, huyện Vị Xuyên, tỉnh Hà Giang.

Trên lãnh thổ Việt Nam, sông Thao cũng chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam chảy qua các tỉnh Lào Cai, Yên Bái và Phú Thọ, tiếp nhận nước sông Đà từ phía bờ phải chảy vào tại Trung Hà và sông Lô ở Việt Trì từ phía bờ trái; rồi chảy qua đồng bằng châu thổ và đổ ra vịnh Bắc Bộ tại Ba Lạt. Lưu vực sông Thao có dạng dài, hẹp ngang, mở rộng ở phía thượng lưu và thu hẹp ở trung và hạ lưu. Ở phần phía bờ trái thuộc lãnh thổ Việt Nam, lưới sông kém phát triển. Sông Đà là tên gọi phần hạ lưu của sông Lý Tiên trên lãnh thổ Việt Nam, tiếp tục chảy theo hướng tây bắc-đông nam qua địa phận các tỉnh

Điện Biên, Sơn La và Hoà Bình, đổ vào sông Thao tại Trung Hà. Sông Đà dài 1.042 km, diện tích lưu vực 50.530 km², trong đó 26.800 km² nằm trong lãnh thổ Việt Nam.

Sông Lô là tên gọi của sông Bàn Long trên lãnh thổ Việt Nam, chảy qua các tỉnh Tuyên Quang và Phú Thọ, nhập vào sông Thao tại Việt Trì. Dòng chính sông Lô dài 506 km và diện tích lưu vực 36.744 km², trong đó ở nước ta, sông Lô dài 275 km và diện tích lưu vực 22.600 km².

Sông Đáy cũng được coi là sông nhánh của sông Hồng ở phía hữu ngạn, bắt nguồn từ vùng núi Ba Vi, chảy theo hướng tây bắc-đông nam và đổ ra biển tại cửa Đáy.

Đồng bằng châu thổ sông Hồng có mạng lưới sông ngòi kênh rạch chằng chịt. Ở đây, sông Hồng có các phân lưu như: Đuống, Luộc chảy sang sông Thái Bình, sông Trà Lý, sông Đào Nam Định và sông Ninh Cơ. Như vậy, ngoài cửa Ba Lạt ra, nước sông Hồng còn chảy ra vịnh Bắc Bộ tại các cửa Trà Lý, Lạch Giang, Đáy và một số cửa của hệ thống sông Thái Bình.

c. Lưới trạm đo mưa và đo dòng chảy

Trong giai đoạn 1949-1962, trên phần lưu vực sông Hồng ở Trung Quốc đã xây dựng 24 trạm khí tượng. Trong đó, lưu vực sông Nguyên có 15 trạm, sông Lý Tiên có 5 trạm và sông Bàn Long có 4 trạm. Tuy nhiên, số liệu quan trắc mưa và dòng chảy trên phần thượng lưu vực sông Hồng mà chúng ta có được là rất hạn chế.

Trong giai đoạn 1962-1978, Trung Quốc cung cấp cho Việt Nam số liệu mực nước và lưu lượng giờ vào 1, 7, 13 và 19 giờ hàng ngày trong mùa lũ (từ 1/5 đến 31/10 trong các năm 1962-1964 và từ 1/6 đến 15/10 trong các năm 1965-1978).

Theo thỏa thuận giữa Cục Thủy văn và Tài nguyên nước tỉnh Vân Nam với Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn (KTTV) Trung ương thuộc Trung tâm KTTV quốc gia Việt Nam được ký ngày 24/2/2001, từ năm 2001 đến nay phía Trung Quốc cung cấp số liệu mực nước (H) và lưu lượng (Q) trong mùa lũ (từ 15/6 đến 15/10) tại 4 trạm là: Nguyên Giang và Mạn Hạo trên sông Nguyên, Trung Ái Kiều trên sông A Mạc và Lý Tiên Độ trên sông Lý Tiên.

Tình hình số liệu dòng chảy thu thập được tại một số trạm thủy văn ở thượng lưu vực sông Hồng được dẫn ra trong bảng 1.

Trong lưu vực sông Hồng thuộc lãnh thổ Việt Nam, có khoảng 200 trạm đo mưa do Bộ Tài nguyên và Môi trường quản lý. Ngoài ra, còn có khoảng 200

trạm đo mưa nhân dân hoặc do các địa phương và một số ngành khác quản lý, nhưng nhiều trạm trong số này đã ngừng hoạt động. Về lưới trạm thủy văn, tính đến nay có khoảng 110 trạm thủy văn trên các sông suối đã và đang hoạt động, trong đó có 51 trạm cấp III, 24 trạm cấp II, 35 trạm cấp I. Ngoài ra còn có 13 trạm lấy mẫu nước để phân tích thành phần hoá học nước và 14 trạm đo mặn.

Vào các thập niên 70 - 80 của thế kỷ 20, nhiều trạm đo mưa và trạm thủy văn trên các sông vừa và nhỏ đã ngừng hoạt động hoặc giảm hạng mục đo (hạ cấp đo). Cho nên, tính đến nay chỉ còn khoảng 60 trạm thủy văn đang hoạt động, trong đó 39 trạm đo lưu lượng nước (có 4 trạm ở vùng chịu ảnh hưởng của triều), 16 trạm đo cát bùn lơ lửng. Thời kỳ hoạt động của các trạm thủy văn là khác nhau. Một số trạm trên dòng chính sông Hồng và các nhánh sông Đà, Thao và Lô được xây dựng sớm nhất, từ đầu thế kỷ 20 (trạm Hà Nội từ năm 1902). Nhưng phần lớn các trạm thủy văn được xây dựng từ cuối thập niên 50, đầu thập niên 60 của thế kỷ trước. Như vậy, tính đến nay, số năm quan trắc dài nhất là hơn 100 năm, nhưng cũng có một số trạm thủy văn do một số ngành và địa phương quản lý chỉ có khoảng 5-10 năm [3].

Nhìn chung, chất lượng số liệu đo đạc là đáng tin cậy, nhất là đối với số liệu quan trắc từ thập niên 60 của thế kỷ trước đến nay.

Bảng 1. Danh sách trạm thủy văn và số liệu lưu lượng nước đã thu thập được tại một số trạm thủy văn ở thượng lưu sông Hồng trên địa phận Trung Quốc

TT	Trạm	Sông	Vị trí		Diện tích lưu vực (km ²)	Số liệu lưu lượng thu thập được
			Kinh độ	Vĩ độ		
1	Đại Đồng Dũng	Lễ Xá			2360	V-X/1962-64
2	Nguyên Giang	Nguyên	101.99	23.64	21580	V-X/1962-64; VI-IX/65-78; 15/V-15/X/2001-2010
3	Mạn Hạo	Nguyên	103.57	22.91	32180	V-X/1962-64; VI-I X/65-78; 15/V-15/X/2001-2010
4	Thủy Cầu	Lục Trấp			1010	V-X/62-64
5	Ma Mộc	Lục Trấp			450	V-X/62-63; V-IX/64
6	Mạn Yên	Bã Biên	100.81	24.47	1910	V-X/62-64
7	Trung Ái Kiều	A Mạc	100.54	23.36	3045	VI-VIII/62-64; VI-15/X/74-78,01-10
8	Lý Tiên Độ	Lý Tiên	100.91	22.82	16720	VI-VIII/62-64; VI-15/X/74-78,01-10
9	Kim Thủy Hà	Đặng Điếu	103.13	22.66	3045	VI-I; 5/X/73-78,15/V-16/X/2010
10	Lông Đàm Trai	Bàn Long	104.19	23.41	3600	V-X/62-64; VI-15/X/65-78
11	Thượng Quả	Phổ Mai	104.62	23.47	790	VI-VIII/63-64; VI-15/X/73-78
12	Đông Hồ	Phổ Mai	105.25	23.39	3455	V-X/63-64

2. Phân bố của dòng chảy năm trong lưu vực sông Hồng

a. Phương pháp tính dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009

* Đối với thượng lưu vực sông Hồng

Như trên đã nêu, trên thượng lưu vực sông Hồng chỉ thu thập được số liệu dòng chảy tại ở một số trạm thủy văn và phần lớn chỉ có số liệu quan trắc dòng chảy trong một số tháng mùa lũ... Do đó, trước tiên cần tính bổ sung (kéo dài) chuỗi số liệu lưu lượng trung bình tháng 7-9 (Q7-9) trong thời kỳ 1960 - 2009 tại các trạm thủy văn từ số liệu Q7-9 ở trạm lân cận theo phương pháp tương quan tuyến tính, trong đó Q7-9 tại các trạm thủy văn trên phần lưu vực thuộc lãnh thổ Trung Quốc ở gần biên giới được kéo dài theo số liệu Q7-9 tại trạm thủy văn tương tự ở hạ lưu trên lãnh thổ Việt Nam (gọi là các trạm ở hạ lưu).

Sau đó, chuỗi lưu lượng trung bình năm thời kỳ 1960-2009 tại các trạm thủy văn đã được tính theo quan hệ mô đun dòng chảy năm (Mn) với mô đun dòng chảy trung bình các tháng 7-9 (M7-9) trung bình thời kỳ quan trắc tại các trạm thủy văn trên các sông Thao, sông Đà và sông Lô ($Mn = f(M7-9)$).

Giá trị dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 tại các trạm thủy văn được tính bằng giá trị

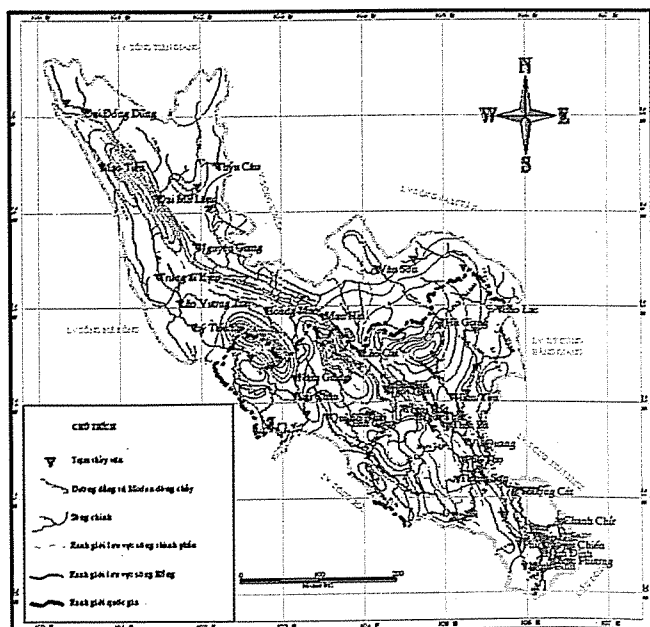
trung bình số học của các giá trị dòng chảy năm hàng năm trong thời kỳ 1960-2009.

* Đối với hạ lưu vực sông Hồng

Giá trị dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 tại các trạm thủy văn từ chuỗi số liệu dòng chảy năm (bao gồm số liệu thực đo và tính bổ sung) theo phương pháp trung bình số học. Dòng chảy năm của những năm không có số liệu được tính bổ sung từ dòng chảy năm tại trạm thủy văn tương tự ở lân cận theo phương pháp tương quan.

b. Sự phân bố của dòng chảy năm trong lưu vực sông Hồng

Trên cơ sở kết quả tính toán giá trị dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 tại các trạm thủy văn theo các phương pháp nêu trên đã xây dựng bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm (M_0 ,n) trung bình thời kỳ 1960-2009 trong toàn bộ lưu vực sông Hồng. Khi xây dựng bản đồ này đã tham khảo các bản đồ đường đẳng trị độ sâu dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1956-1979 [10] và trung bình thời kỳ 1960-2000 [7] cho phần lưu vực sông Hồng trên lãnh thổ Trung Quốc và bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1961-2000 [2] và thời kỳ 1977-2008 [3, 4]. Hình 2 là sơ đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 trên lưu vực sông Hồng.



Hình 2. Sơ đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 trong lưu vực sông Hồng

Từ bản đồ này có thể rút ra một số nhận xét dưới đây:

- Trên phạm vi toàn lưu vực, giá trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 ($M_{0,n}$) biến đổi trong phạm vi rộng, từ dưới 5 l/s.km² đến trên 120 l/s.km².

- Trên phần lưu vực thuộc lãnh thổ Trung Quốc, trung tâm dòng chảy năm lớn nhất ($M_{0,n} \geq 80$ l/s.km²) xuất hiện ở vùng núi biên giới Việt-Trung, bao gồm một số lưu vực sông nhánh ở phía bờ tả hạ lưu sông Lý Tiên, một số nhánh sông phía bờ hữu của sông Đằng Điều và một số sông nhánh ở phía bờ hữu hạ lưu sông Nguyên. Ở những khu vực này, lượng mưa năm lên tới trên 3.000 mm. Ngoài trung tâm dòng chảy năm lớn nhất này ra, vùng núi cao Ai Lao ở thượng và trung lưu phía tả ngạn sông A Mạc, phía hữu ngạn trung lưu sông cũng xuất hiện trung tâm dòng chảy tương đối lớn với $M_{0,n}$ trên 40 l/s.km², tương ứng với lượng mưa năm trên 1.800 mm. Mưa lớn ở đây chủ yếu là do gió mùa đông nam theo thung lũng sông Thao- sông Nguyên, thổi từ hạ lưu lên phía thượng lưu kết hợp với sự nâng cao của địa hình. Ngoài ra, trên sườn dãy núi Vô Lương ở phía Tây Nam lưu vực sông Bả Biên và Lý Tiên cũng có mưa và dòng chảy lớn với $M_{0,n}$ trên (30 - 40) l/s.km². Thượng nguồn các sông Tiểu Hà, Đế Hà, Nam Khê, Phổ Mai cũng có $M_{0,n}$ khoảng (15-20) l/s.km². Nhìn chung, do nằm khuất về phía Đông Bắc dãy Ai Lao nên mưa và dòng chảy năm ở phía tả ngạn dòng chính sông Nguyên khá nhỏ với $M_{0,n}$ dưới 10 l/s.km², trong đó có một số trung tâm $M_{0,n}$ dưới 5 l/s.km² xuất hiện ở thượng lưu sông Lục Trấp, thung lũng trung lưu sông Tiểu Hà - Đế Hà.

* Trên phần lưu vực sông Hồng thuộc lãnh thổ Việt Nam, giá trị $M_{0,n}$ biến đổi trong phạm vi từ dưới 15 l/s.km² đến trên 120 l/s.km². Các trung tâm $M_{0,n}$ lớn đều xuất hiện ở các sườn núi đón gió mùa (gió đông nam hay gió tây nam), như ở vùng núi Tây Côn Lĩnh ở trung lưu sông Lô ($M_{0,n} > 120$ l/s.km²), vùng núi Hoàng Liên Sơn và vùng núi tả ngạn sông Đà ở biên giới Việt-Trung ($M_{0,n} > 80$ l/s.km²). Ngoài ra, còn một số trung tâm $M_{0,n}$ lớn xuất hiện ở vùng núi Phu Luông, Tam Đảo, Ba Vì ($M_{0,n} \geq 30-40$ l/s.km²). Trái lại, các trung tâm ($M_{0,n}$) nhỏ với $M_{0,n} < 15$ l/s.km² xuất hiện trên các sườn núi, thung lũng khuất gió, nơi có $X_{0,n} < 1300$ mm,

như trên các cao nguyên đá vôi ở trung lưu sông Lô (các cao nguyên Đồng Văn, Quản Bạ), cao nguyên Sơn La; thung lũng sông Gâm (từ Đầu Đẳng đến Chiêm Hoá).

Bảng 2 đã dẫn ra giá trị $M_{0,n}$ trung bình trên các lưu vực sông nhánh và toàn lưu vực sông Hồng được xác định từ bản đồ đường đẳng trị $M_{0,n}$ theo phương pháp bình quân gia quyền diện tích đường đẳng trị.

3. Kiểm tra tính hợp lý của bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm

Tính hợp lý của bản đồ phân bố $M_{0,n}$ (vị trí các đường đẳng trị, vị trí và phạm vi các trung tâm lớn, nhỏ) đã được kiểm tra và đánh giá trên cơ sở so sánh kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 trên các phần lưu vực và các sông nhánh từ bản đồ đường đẳng trị $M_{0,n}$ với kết quả tính toán từ chuỗi số liệu dòng chảy năm tại các trạm thủy văn khổng chế (Bảng 2). Từ bảng 2 ta thấy:

- Kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy năm của các sông Nguyên, Lý Tiên và Bàn Long theo phương pháp 1 (từ bản đồ đường đẳng trị $M_{0,n}$) và phương pháp 2 (theo số liệu quan trắc dòng chảy) sai lệch nhau thường dưới 6%; tổng lượng dòng chảy năm từ Trung Quốc chảy vào Việt Nam (W_{ng}) chỉ chênh lệch nhau 2,2% (1,6 km³). Trên phần lưu vực ở Việt Nam, kết quả tính theo phương pháp 1 thiên lớn so với phương pháp 2 đối với sông Thao (2,1 km³) và sông Đà (2,6 km³), nhưng thiên nhỏ ở sông Lô (2,0 km³). Nếu tính chung cả ba sông Thao, Đà và Lô (đến Trung Hà - Việt Trì) thì phương pháp 1 lớn hơn phương pháp 2 khoảng 2,9 km³, sai lệch tương đối dưới 10%, chỉ riêng sông Thao tới 18%. Điều này có thể là do ảnh hưởng của khai thác nguồn nước (các trạm thủy điện vừa và nhỏ) trong lưu vực. Xét toàn lưu vực (không tính phần dòng chảy ở thượng lưu sông Nậm Mực trên lãnh thổ Lào khoảng 1,10 km³), kết quả tính tổng lượng dòng chảy năm của toàn lưu vực sông Hồng theo hai phương pháp chỉ chênh lệch nhau 1,8 km³ (khoảng 1,5%).

- Kết quả tính tổng lượng dòng chảy năm của sông Hồng từ lãnh thổ Trung Quốc chảy vào Việt Nam chênh lệch không đáng kể so với kết quả của một số tác giả đã công bố [2, 3, 4, 5, 7, 8] (Bảng 3).

Bảng 2. So sánh tổng lượng dòng chảy năm của sông được xác định từ bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960 -2009 và từ số liệu thực đo dòng chảy tại các trạm thủy văn ở gần biên giới

Phần lưu vực thuộc nước	Sông	Diện tích lưu vực (km ²)	Tổng lượng dòng chảy năm được xác định theo các phương pháp (km ³)		Chênh lệch	
			Phương pháp 1	Phương pháp 2	Tuyệt đối (km ³)	Tương đối (%)
Trung Quốc	Nguyên	38074	15,8*	15,0	0,8	5,3
	Lý Tiên	22610	24,1	22,8	1,3	5,7
	Bản Long	14144	8,90	9,40	-0,5	-5,3
	Tổng cộng	74828	48,8	47,2	1,6	3,3
Việt Nam	Thao	12000	13,7	11,6	2,1	18,1
	Đà	25680	33,6	31,0	2,6	8,3
	Lô	22600	22,0	24,0	-2,0	-8,3
	Trung Hà-Việt Trì	60280	69,2	66,6	2,9	4,4
	Cửa sông	71580	75,9	72,7	3,2	4,4
Toàn lưu vực	Nguyên-Thao	50070	29,4	26,6	2,8	10,5
	Lý Tiên-Đà	48290	57,6	53,8	3,8	7,1
	Bản Long-Lô	36744	30,7	33,4	-2,7	-8,1
	Trung Hà-Việt Trì	135108*	117,7	113,7	4,0	3,5
	Cửa sông	146408**	124,3	122,5	1,8	1,5

Bảng 3. Kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy năm của sông Hồng từ lãnh thổ Trung Quốc chảy vào lãnh thổ Việt Nam của một số tác giả

Tác giả	Đề tài		HE Daming [5]	Cục Thủy văn Trung Quốc [8]	Trần Thanh Xuân [2]	Trần Thanh Xuân [3,4]
	Phương pháp 2	Phương pháp 1				
Diện tích (km ²)	74828	74828	76276	81180	81180	81180
Thời kỳ tính toán	1960-2009	1960-2000	1956-79	1961-2000	1977-2008	
Tổng lượng dòng chảy năm (km ³)	47,2	48,8	47,2	48,4	46,5	47,6
Chênh lệch (km ³)	0	1,6	0	1,2	-0,7	0,4
Chênh lệch (%)	0	3,3	0,00	2,5	-1,5	0,8

Ghi chú:

* Phương pháp 1: Xác định mô đun dòng chảy năm trung bình lưu vực trên bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960

-2009 theo phương pháp gia quyền diện tích đường đẳng trị;

* Phương pháp 2: Xác định tổng lượng dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 của các lưu vực

sông theo số liệu thực đo dòng chảy tại các trạm thủy văn khống chế.

* Trong lãnh thổ Việt Nam và toàn lưu vực tính đến Trung Hà – Việt Trì – ngã ba của ba sông Thao – sông Đà và sông Lô. Vùng Hạ lưu từ Việt Trì đến cửa sông có diện tích 11300 km² và tổng lượng dòng chảy năm 6,80 km³.

* Tính theo diện tích lưu vực sông Nguyên chảy ra khỏi biên giới là 3.754 km² [6] còn theo [7] diện tích sông Nguyên ở Trung Quốc là 34.984 km² thì tổng lượng dòng chảy sông Nguyên chảy vào lãnh thổ Việt Nam là 14,9 km³.

* Chưa bao gồm diện tích lưu vực thượng nguồn sông Nam Mực trên lãnh thổ Lào (1.120 km²).

4. Nhận xét chung

Từ những phân tích trên có thể cho rằng, bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trên toàn lưu vực sông Hồng và tính toán tổng lượng dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 của các sông nhánh cũng như toàn lưu vực sông Hồng, đặc biệt là trên phần lãnh thổ Trung Quốc, nhìn chung là hợp lý, không sai khác nhiều so với các kết quả của các tác giả khác.

Tuy có những hạn chế nhất định do thiếu số liệu mưa và dòng chảy và bản đồ địa hình tỷ lệ lớn trên

phần lưu vực sông Hồng ở Trung Quốc, nhưng đây là bản đồ đầu tiên về sự phân bố của dòng chảy năm trên toàn lưu vực sông Hồng, phản ánh tương đối khách quan sự phân bố nguồn nước sông Hồng trên các phần của lưu vực và do đó, bản đồ này và kết quả đánh giá tổng lượng dòng chảy năm của toàn lưu vực sông Hồng, bao gồm tổng lượng dòng chảy năm từ lãnh thổ Trung Quốc chảy vào nước ta, là tài liệu tham khảo quan trọng trong tính toán nguồn nước, dự báo mưa, dòng chảy và khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên nước sông Hồng, đặc biệt là một trong những cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp hạn chế ảnh hưởng không có lợi đến nguồn nước sông Hồng trên lãnh thổ Việt Nam do khai thác nguồn nước trên lãnh thổ Trung Quốc.

Ghi chú:

* Phương pháp 1: Xác định mô đun dòng chảy năm trung bình lưu vực trên bản đồ đường đẳng trị mô đun dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 theo phương pháp gia quyền diện tích đường đẳng trị;

* Phương pháp 2: Xác định tổng lượng dòng chảy năm trung bình thời kỳ 1960-2009 của các lưu vực sông theo số liệu thực đo dòng chảy tại các trạm thủy văn khống chế.

Tài liệu tham khảo

1. Viện Khí tượng Thủy văn (1985), *Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam*. Hà Nội.
2. Trần Thanh Xuân (2008), *Đặc điểm thủy văn và tài nguyên nước sông Việt Nam (tái bản)*, NXB Nông nghiệp. Hà Nội.
3. Trần Thanh Xuân (2010), *Đánh giá sơ bộ tài nguyên nước mặt lãnh thổ Việt Nam*, Báo cáo chuyên đề của đề tài nghiên cứu khoa học của Bộ Tài nguyên và Môi trường "Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xác định nội dung, phương pháp tính, thống kê các chỉ tiêu tài nguyên nước", Hà Nội.
4. Trần Thanh Xuân, Nguyễn Kiên Dũng, Hà Trọng Ngọc (2011), *Tài nguyên nước mặt lãnh thổ Việt Nam*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn Số 602.
5. Hà Đại Minh, Phùng Nhạn, Hồ Kim Minh (2007). *Sử dụng hợp lý tài nguyên nước và bảo vệ sinh thái các sông quốc tế Tây nam Trung Quốc (bản tiếng Trung)*, NXB Khoa học, Bắc Kinh.
6. Lục Hiếu Bình, Phú Thủ Từ (2010), *Mạng lưới các sông chính của Trung Quốc*, NXB Thủy lợi Thủy điện Trung Quốc, Bắc Kinh.
7. Li Yungang, HE Daming, Ye Changqing (2008), *Spatial and Temporal variation of runoff Red river basin in Yunnan*. J. Geogr. Sei (2008, 1 8; 308-318).
8. Cục Thủy văn, Bộ Thủy lợi Điện lực Trung Quốc (1987), *Đánh giá tài nguyên nước Trung Quốc (Tiếng Trung)*, NXB Thủy lợi Điện lực Trung Quốc, Bắc Kinh.