

LƯỢNG DÒNG CHẢY CÁT Bùn TRONG SÔNG NGÒI VIỆT NAM

NGÔ TRỌNG THẬN, TRỊNH ĐÌNH LƯU

Viện Khí tượng Thủy văn

✓ Cát bùn trong sông ngòi được hình thành chủ yếu do sự gia nhập các sản vật của quá trình xâm thực bề mặt lưu vực vào lòng sông dưới tác động của nước mưa rơi và dòng chảy mặt hình thành trên sườn dốc—còn một bộ phận rất nhỏ khác được tạo nên do sự xói lở lòng sông. Chính vì vậy, trong những điều kiện tự nhiên khác nhau của lưu vực sông và lòng sông, số lượng và chất lượng cát bùn lơ lửng trong các con sông cũng khác nhau. Ngay trên một con sông trong các thời gian khác nhau cũng mang lượng cát bùn khác nhau.

Ba phần tư lãnh thổ nước ta là đồi núi. Đồi núi nước ta nói chung có dạng khối, đỉnh tròn hoặc bằng, nhưng ở các độ cao rất khác nhau, sườn núi nhiều nơi dốc đổ xuống các thung lũng hẹp. Với điều kiện khí hậu nóng ẩm, lớp vỏ phong hóa dày, ở nhiều nơi quá trình xâm thực do nước diễn ra mạnh mẽ [1,3], thậm chí làm lộ ra cả tầng đá gốc. Tình hình đó tạo điều kiện cho một số sông ngòi nước ta có lượng cát bùn khá lớn, nhưng rất khác nhau giữa các sông nằm trên các vùng lãnh thổ khác nhau. Số liệu tính toán theo chuỗi 20 năm (1961—1980) trên hệ thống lưới trạm cho thấy rằng, lượng cát bùn của sông Hồng (Trạm Sơn Tây) là 120.10^6 tấn/năm, trong đó, khoảng 24%, tức là $28,8.10^6$ tấn/năm, được chuyển sang hạ lưu sông Thái Bình qua sông Đuống (Trạm Thượng Cát), còn 76% theo dòng chính đi về hạ lưu ra biển theo cửa Ba Lạt (sông Hồng), cửa Đáy (sông Đáy) và cửa Lạch Giang (sông Ninh Cơ).

Trên sông Cửu Long, do tài liệu cát bùn còn rất ít và rời rạc nên chưa thể xác định được giá trị đủ tin cậy. Song căn cứ vào số liệu đã thu thập được [4] ước tính lượng cát bùn hàng năm của dòng sông này khoảng 90.10^6 tấn. Tuy vậy, một số tác giả cho rằng, lượng cát bùn hàng năm của sông Cửu Long chỉ tới 67.10^6 tấn [2]. Theo chúng tôi, con số này tương ứng với những năm có lượng cát bùn nhỏ. Ngoài ra, các dòng sông khác chỉ mang một vài triệu tấn: sông Kỳ Cùng (Trạm Lạng Sơn) $0,64.10^6$ tấn, sông Mã (Trạm Cẩm Thủy) $4,50.10^6$ tấn, sông Cả (Trạm Dừa) $4,12.10^6$ tấn, sông Ngân Sầu (Trạm Hòa Duyệt) $0,48.10^6$ tấn, sông Thu Bồn (Trạm Nòng Sơn) $0,43.10^6$ tấn, sông Cái (Trạm Thành Mỹ) $0,33.10^6$ tấn, sông Srêpok (Trạm Bản Đôn) $0,37.10^6$ tấn, sông Ba (Trạm Củng Sơn) $1,85.10^6$ tấn, sông Đồng Nai (Trạm Nhà Bè) $5,67.10^6$ tấn.

Như vậy ước tính trong năm, các dòng sông ở nước ta mang gần 230.10^6 tấn, nhưng chủ yếu do hai hệ thống sông lớn nhất—sông Hồng và sông Cửu Long chiếm đến 91%, sau đó là các hệ thống sông tương đối lớn (sông Mã, sông Cả, sông Ba, sông Đồng Nai). Những dòng sông khác thực tế chuyển tải một lượng cát bùn rất không đáng kể.

Có thể so sánh lượng cát bùn của một số sông lớn trên thế giới [2,5] (bảng 1).

Bảng 1 — Lượng cát bùn của một số sông lớn trên thế giới

Sông	Chiều dài sông (km)	Diện tích (km ²)	Lượng cát bùn (10 ⁶ tấn)
Amua	2620	1 855 000	217
Hoàng Hà	4845		1628
Obi	5570	2 975 000	217
Trường Giang	5800	1 970 000	400
Mê Kông	4500	795 000	90
Hồng	1 60	143 000	120

Như vậy, sông Hồng và sông Cửu Long thuộc vào loại những con sông có lượng cát bùn khá lớn trên thế giới.

Đặc điểm nổi bật của chế độ dòng chảy cát bùn là sự phân bố rất không đều trong năm và phù hợp (tương đối) với chế độ của dòng chảy nước, có thể phân chia thành hai mùa khá rõ rệt: mùa cát bùn lớn, tương ứng với mùa lũ nước và mùa cát bùn nhỏ, tương ứng với mùa cạn. Tuy nhiên, thời gian bắt đầu, kết thúc và độ dài các mùa diễn ra không đồng đều trên phạm vi cả nước, chủ yếu do sự phân hóa mạnh mẽ của chế độ mưa trong năm.

Nhìn chung, ở Bắc Bộ, mùa cát bùn lớn kéo dài từ tháng V (hoặc VI) đến tháng IX (hoặc X). Các sông ở vùng Quảng Ninh, về cơ bản, thời gian mùa lũ nước và cát bùn phù hợp với nhau, bắt đầu vào tháng VI và cũng kết thúc vào tháng IX. Các sông thuộc vùng Đông Bắc, Bắc Bắc Bộ (sông Kỳ Cùng, sông Thái Bình), mùa lũ cát bùn bắt đầu đến ngay trong tháng V sớm hơn mùa lũ nước một tháng, và kết thúc vào tháng IX cùng với mùa lũ nước.

Ở Thanh Hóa (sông Mã) và Bắc Nghệ Tĩnh (thượng và trung lưu sông Cả) mùa lũ cát bùn thường bắt đầu các tháng VII, sớm một tháng so với mùa lũ nước và kết thúc vào tháng IX (hoặc X) cũng sớm một tháng so với mùa lũ nước.

Từ hạ lưu sông Cả (sông Ngàn Phố, Ngàn Sâu, Ngàn Cái) trở vào Trung Bộ, mùa lũ cát bùn bắt đầu vào tháng VIII (hoặc IX) cùng với mùa lũ nước, kéo dài chỉ trong ba tháng, kết thúc vào tháng X (hoặc XI), sớm hơn mùa lũ nước một tháng.

Các sông ở Tây Nguyên (hệ thống sông Srêpok), mùa lũ cát bùn bắt đầu vào tháng VII (hoặc VIII), trùng với mùa lũ nước, kéo dài vào khoảng 4 — 5 tháng, kết thúc vào khoảng tháng XI (hoặc XII).

Riêng lưu vực sông Ba, mùa lũ cát bùn bắt đầu sau mùa mưa một tháng (tháng VI) và kết thúc cùng với mùa mưa, vào tháng XI, tức là kéo dài đến 6 tháng.

Mùa lũ cát bùn trên sông Đồng Nai và hạ lưu sông Cửu Long bắt đầu và kết thúc sớm một tháng so với mùa lũ nước, từ tháng VI đến tháng IX (hoặc X), kéo dài khoảng 4 — 5 tháng.

Như vậy, nhìn chung thời gian kéo dài của mùa lũ cát bùn và mùa lũ nước là tương đối thống nhất, nhưng thời gian bắt đầu và kết thúc có thể sai khác nhau chừng một tháng, trong đó phần Trung Bộ (từ hạ lưu sông Cả trở vào), có lũ cát bùn ngắn nhất là ba tháng. Tuy nhiên, điều đó lại không khẳng định đặc tính phân bố kém đều hòa nhất của dòng chảy cát bùn trong sông

ngôi ở vùng này. Về cơ bản, thời gian bắt đầu và kết thúc mùa lũ cát bùn hợp với thời gian bắt đầu và kết thúc của mùa mưa hơn là mùa lũ nước. Điều này hoàn toàn hợp lý, vì khi có mưa rào là xuất hiện sự tăng lên rõ rệt của độ đục và lưu lượng cát bùn trong sông. Khi mưa kết thúc, lượng dòng chảy cát bùn trong sông nhanh chóng giảm đi, trong khi đó, lượng nước trong sông vẫn còn được tiếp tục duy trì ở mức khá lớn do lượng nước trữ ở lòng sông và lưu vực cung cấp.

Cần chú ý rằng, ở các vùng có xuất hiện lũ sớm, đặc biệt là lũ tiểu mãn (Trung Bộ) do mưa sớm xuất hiện cũng mang lại sự nâng lên đáng kể của độ đục và lưu lượng cát bùn trong sông. Tuy nhiên, cũng như dòng chảy nước, vì thời gian lũ tiểu mãn rất ngắn, do đó độ đục và lưu lượng cát bùn bình quân tháng có lũ tiểu mãn thường không vượt quá giá trị bình quân năm, cho nên thực tế không thể xếp vào giai đoạn lũ được. Nhưng mặt khác cũng phải thấy rằng, trong thời kỳ này, thành phần của cát bùn thường chứa nhiều dinh dưỡng, vì thế, nếu sử dụng được sẽ có ý nghĩa đáng kể về mặt kinh tế.

Trong suốt giai đoạn mùa cạn (cát bùn), độ đục và lưu lượng cát bùn trong sông đều rất nhỏ, khá ổn định, ở các sông nhỏ và vừa, độ đục thường thay đổi trong khoảng từ 10 – 50g/m³, lưu lượng cát bùn hầu như không đáng kể. Các sông lớn có độ đục cao hơn, từ 50 – 200 g/m³, do đó lưu lượng cát bùn có thể đạt từ 2 – 3 kg/s (sông Lô, sông Mã, sông Ba...), đến 50 – 100 kg/s (sông Đà, sông Thao, hạ lưu sông Hồng).

Bảng 2 — Độ đục bình quân tháng nhiều năm ở một số sông (g/m³)

Sông	Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ρ_0
Nậm Mực	Nậm Mực	13,2	18,0	36,6	135	198	476	1060	1200	482	66,0	39,7	8,92	165
Đà	Hòa Bình	43,5	31,8	23,1	65,9	350	1150	1870	1870	932	614	345	117	1220
Hồng	Sơn Tây	200	169	167	236	534	1040	1400	1590	1040	811	480	325	1040
Hiếu	Nghĩa Khánh	31,6	34,5	30,6	18,6	102	148	169	222	413	325	98,3	27,1	239
Cái	Thành Mỹ	18,0	16,8	37,0	21,1	36,6	60,8	32,4	19,2	94,5	149	208	15,2	104
Ba	Củng Sơn	31,6	15,7	18,1	16,1	340	392	199	361	194	250	185	32,8	212
Srêpok	Bản Đôn	47,2	56,6	23,7	19,3	43,2	76,0	101	63,6	59,1	41,9	41,5	26,9	50,9
Srêpok	KrôngBuk	42,6	50,5	63,0	56,4	140	102	112	94,2	153	106	66,7	32,2	94,0

Bảng 3 — Lưu lượng cát bùn bình quân tháng nhiều năm ở một số sông (kg/s)

Sông	Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	R_0
Nậm Mực	Nậm Mực	0,269	0,301	0,505	2,37	5,56	45,3	202	291	66,1	3,82	15,7	0,231	51,5
Đà	Hòa Bình	24,5	14,1	7,97	25,3	249	2510	7900	9240	2950	1090	417	90,2	2075
Hồng	Sơn Tây	260	186	153	252	1010	4890	11200	11700	6960	3340	1530	568	3790
Hiếu	Nghĩa Khánh	1,51	1,28	0,97	1,20	5,90	15,7	19,9	39,8	153	92,7	12,4	1,77	28,9
Cái	Thành Mỹ	1,45	1,04	1,44	0,63	1,45	4,85	1,54	0,908	9,37	28,4	74,0	2,52	10,6
Ba	Củng Sơn	3,38	1,04	0,747	0,529	43,6	89,7	46,0	112	92,4	151	173	8,30	58,6
Srêpok	Bản Đôn	4,78	3,94	1,26	0,925	8,78	11,1	24,3	19,6	20,8	22,2	17,6	5,82	11,6
Srêpok	KrôngBuk	0,231	0,188	0,174	0,115	0,511	0,637	0,820	0,998	3,10	2,43	1,34	0,358	0,91

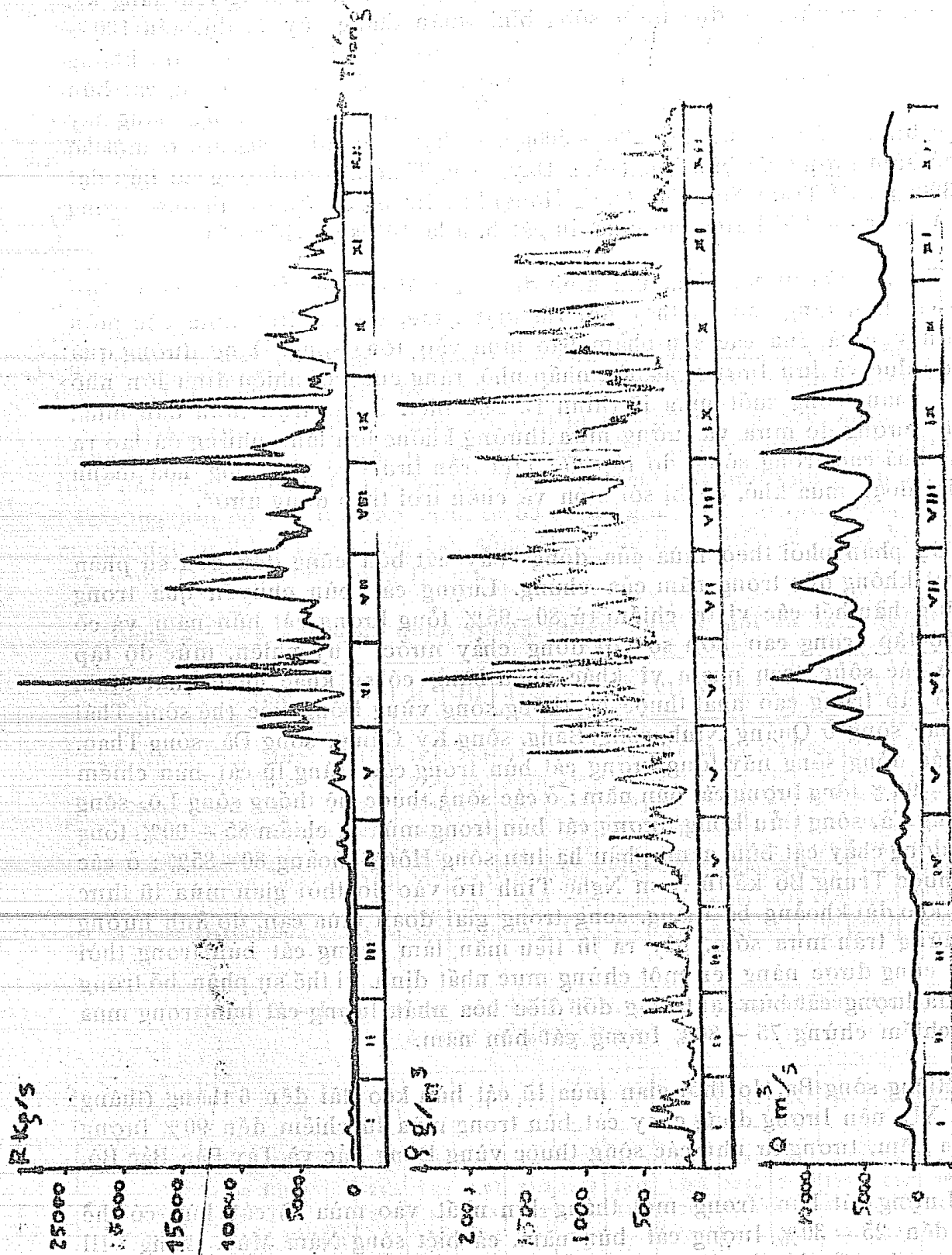
Tuy nhiên, vào tháng trước khi bắt đầu mùa lũ cát bùn, do ảnh hưởng của những đợt mưa sớm, độ đục và lưu lượng cát bùn đã tăng lên đáng kể. Ở các lưu vực nhỏ, độ đục nước sông bình quân tháng này đã đạt đến 100 – 200g/m³, lưu lượng cát bùn 1–2kg/s đến 5 – 10kg/s. Cá biệt một số trạm không chỉ diện tích tương đối lớn, như Nậm Mực, Bản Củng... lưu lượng cát bùn trong tháng này có thể lên tới trên 20kg/s. Ở các lưu vực lớn, trong tháng này độ đục bình quân có thể tới 200 – 500g/m³, thậm chí tới 1000g/m³, ở một số sông có hàm lượng cát bùn lớn (sông Đáy, sông Thao ..) lưu lượng cát bùn đạt 100–300kg/s. Ở Trạm Sơn Tây (sông Hồng) lưu lượng cát bùn bình quân trong tháng V – trước khi bước vào mùa lũ cát bùn là 1010kg/s (bảng 3).

Trong mùa lũ cát bùn, tình hình diễn ra trái ngược hẳn, độ đục và lưu lượng cát bùn tăng cao và thay đổi rất mạnh mẽ, do các trận mưa bào mòn mặt lưu vực và đưa các sản phẩm bào mòn vào lòng sông. Dạng đường quá trình độ đục và lưu lượng cát bùn nhấp nhô, răng cưa với nhiều đỉnh lớn nhỏ kế tiếp nhau trong suốt mùa lũ (hình 1). Đặc biệt, ở các trận mưa đầu mùa, mặc dù cường độ mưa và lượng mưa thường không lớn lắm, nhưng đã tạo ra độ đục khá cao trong sông, do lớp đất mặt trên lưu vực bị phong hóa mạnh vào giai đoạn mùa khô, dễ bị sới mòn và cuốn trôi theo dòng nước.

Sự phân phối theo mùa của dòng chảy cát bùn cũng dẫn đến sự phân phối rất không đều trong năm của chúng. Lượng cát bùn chuyển qua trong mùa lũ ở hầu hết các vị trí chiếm từ 80–95% tổng lượng cát bùn năm, và có mức độ tập trung cao hơn so với dòng chảy nước. Tuy nhiên, mức độ tập trung ở các sông trên phạm vi khác nhau cũng có sự khác nhau nhất định. Mức độ tập trung cao nhất thuộc hệ thống sông vùng Đông Bắc (hệ sông Thái Bình, các sông ở Quảng Ninh, sông Bằng, sông Kỳ Cùng), sông Đà, sông Thao. Trên các dòng sông này tổng lượng cát bùn trong các tháng lũ cát bùn chiếm đến 90–95% tổng lượng cát bùn năm; ở các sông thuộc hệ thống sông Lô, sông Mã, sông Cả, sông Cửu Long, lượng cát bùn trong mùa lũ chiếm 85 – 90% tổng lượng dòng chảy cát bùn năm, phần hạ lưu sông Hồng khoảng 80–85% ; ở các sông thuộc Trung Bộ kể từ Nam Nghệ Tĩnh trở vào do thời gian mùa lũ thực sự chỉ kéo dài khoảng ba tháng, song trong giai đoạn mùa cạn, do ảnh hưởng của những trận mưa sớm, gây ra lũ tiểu mãn, làm lượng cát bùn trong thời kỳ này cũng được nâng lên một chừng mực nhất định, vì thế sự phân bố trong năm của lượng cát bùn lại tương đối điều hòa nhất, lượng cát bùn trong mùa lũ chỉ chiếm chừng 75 – 80% lượng cát bùn năm.

Riêng sông Ba, do thời gian mùa lũ cát bùn kéo dài đến 6 tháng (tháng VI đến XI), nên lượng dòng chảy cát bùn trong mùa lũ chiếm đến 90% lượng cát bùn năm, tương tự như các sông thuộc vùng Đông Bắc và Tây Bắc Bắc Bộ.

Lượng cát bùn trong một tháng lớn nhất vào mùa lũ cát bùn có thể chiếm đến 25 – 30% lượng cát bùn năm, cá biệt sông Nậm Mực, tháng VIII có lượng cát bùn lớn nhất, chiếm 46,5% lượng cát bùn năm; sông Hiếu lớn nhất vào tháng IX, chiếm 43,6% và sông Thu Bồn, tháng XI lớn nhất, chiếm 57,5% lượng cát bùn năm. Trong khi đó lượng cát bùn trong một tháng nhỏ nhất chiếm không quá 1% lượng cát bùn năm.



Hình Quá trình biến động Q, đặc biệt là biến động tại trạm Sơn Tây 15

Tính chất tập trung cao độ của lượng dòng chảy cát bùn trong mùa lũ đòi hỏi một sự quan tâm đặc biệt khi sử dụng nước sông vào thời kỳ này. Đặc biệt, khi lấy nước tưới cần chú ý tiến hành các biện pháp chống bồi lắng tại cửa vào hoặc kênh dẫn làm giảm hiệu ích công trình. Song lượng cát bùn lớn cũng mang lại nguồn dinh dưỡng cao, vì thế có thể lấy nước sông như một dạng phân bón tự nhiên, giá trị cao trong các tháng mùa lũ, nhất là các tháng bắt đầu mùa lũ, nhưng cần chú ý đề phòng mực nước cao cũng như khả năng úng do mưa lớn vào thời kỳ này/.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Chính, Vũ Tự Lập. Địa lý tự nhiên Việt Nam. NXB Giáo dục, Hà Nội, 1963.

2. Phạm Quang Hạnh, Nguyễn Việt Phồ, Đỗ Đình Khôi, Hoàng Niêm. Dòng chảy sông ngòi Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội 1984.

Ngô Trọng Thuận. Dòng chảy cát bùn sông ngòi Việt Nam. Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu thuộc chương trình cán cân và tài nguyên nước mặt sông ngòi Việt Nam, 1985.

4. Niên san của Ủy ban sông Mê Kông.

MÔ HÌNH SSRR TRÊN...

Tiếp theo trang 23

Bộ chương trình có thể đưa ra các kết quả dưới dạng sau:

- Các dãy số liệu.
- Các bảng số.
- Các đường quá trình.

Các dạng biểu diễn kết quả trên đây, người sử dụng có thể chỉ thị trực tiếp cho máy (qua tín hiệu đưa từ bàn phím) in toàn bộ, in từng phần hoặc không in.

Các dữ liệu nhập vào có thể đưa ra đúng như dạng thức đã được nhập vào. Nhưng máy cũng có thể sắp xếp lại để đưa ra dưới dạng bảng hoặc đường quá trình.

Dạng số liệu đưa ra được giữ đúng như đã có trong chương trình gốc, nhưng các tiêu đề, các chú giải đã được thay hoàn toàn bằng tiếng Việt. Theo chỉ thị của người sử dụng, máy có thể đưa ra bảng lưu lượng bình quân ngày từng tháng trong từng năm, dưới mỗi cột tháng có tính trị số tổng và bình quân.

Hiện nay, các loại máy vi tính khá thông dụng ở nước ta, vì vậy việc chuyển mô hình SSARR sang tính trên loại máy này sẽ tạo nhiều thuận lợi để sử dụng rộng rãi trong nghiệp vụ.

Nếu chỉ cần sử dụng riêng phần mô hình lưu vực đơn, có thể dùng loại máy với dung lượng bộ nhớ trong nhỏ (kiểu như máy Apple - II).

Nếu sử dụng toàn bộ chương trình bao gồm cả điều tiết hồ chứa cần loại máy có dung lượng bộ nhớ trong đủ lớn, cỡ như loại IBM-PC (bộ nhớ 256Kбайт).