

NHẬN XÉT BUỚC ĐẦU VỀ LŨ LỤT NĂM 2000 Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh - Trung tâm quốc gia dự báo KTTV

TS. Bùi Văn Đức - Vụ Khoa học Kỹ thuật

KS. Phạm Văn Đức - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ

Do tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu, của hiện tượng La Nina và El Nino, tình hình khí tượng thủy văn trên thế giới, khu vực và ở nước ta trong 5-7 năm gần đây, cũng như trong năm 2000 có những diễn biến rất phức tạp. Thiên tai lớn, dị thường vượt qua những nhận thức hiện tại của con người đã xảy ra ngày một thường xuyên hơn, diễn biến phức tạp hơn, gây hậu quả thật khó lường hết được, ngay cả ở những nước có trình độ khoa học công nghệ tiên tiến, công nghiệp phát triển. Thiên tai dị thường gây thiệt hại rất lớn đang diễn ra ở nhiều nước trên thế giới như ở Anh, Pháp, Thụy Sĩ, Italia,... và nhiều nước châu Á như muôn cảnh báo với chúng ta phải cảnh giác đến mức cao nhất với những biểu hiện bất thường của bão mạnh, mưa, lũ, lụt lớn ở mọi miền đất nước. Việc cảnh báo, dự báo sớm những hiện tượng thời tiết, thủy văn dị thường là một trong những vấn đề đặc biệt khó khăn của khoa học, công nghệ thế giới hiện nay. Vì thế, việc nghiên cứu tìm hiểu và tiếp tục nhận thức về các hiện tượng thiên tai là rất cần thiết. Chỉ có như vậy, chúng ta mới có thể chủ động hơn trong phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại ở nước ta, nơi thường xuyên chịu tác động rất mạnh của những hoạt động bất bình thường của thời tiết, của biến đổi khí hậu toàn cầu.

Chính trong bối cảnh thiên nhiên biến động đó, liên tiếp 2 năm 1998, 1999, thiên tai quá lớn đã tác động đến mọi miền đất nước, đặc biệt là miền Trung. Rồi năm 2000, đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đã phải đương đầu với trận lũ lụt lớn nhất kể từ năm 1926 đến nay (kể từ khi có quan trắc thủy văn một cách hệ thống tại ĐBSCL), đỉnh lũ tại Tân Châu và Châu Đốc tương đương lũ năm 1961, 1966; ngập lụt lớn nhất ở vùng Đồng Tháp Mười (DTM), tứ giác Hà Tiên và vùng lân cận, lớn hơn lũ lụt đặc biệt lớn năm 1978, 1996 khoảng 20 đến 60cm, có nơi nghiêm trọng hơn; lũ lụt đặc biệt lớn ở vùng tứ giác Long Xuyên (TGLX).

1. Cơ chế lũ lụt ở Đồng bằng sông Cửu Long

Đồng bằng sông Cửu Long phải chuyển tải toàn bộ dòng chảy lũ sông Mê-công với tổng lượng nước khoảng 500 tỷ m³/năm, trong đó tới trên 70% (300-350 tỷ m³) tập trung trong khoảng 3 tháng mùa lũ. *Lượng nước rất lớn, tăng rất nhanh, tập trung nhanh về ĐBSCL trũng, nhỏ hẹp, mang lưới sông thường quá sức tải, nên gây ngập lụt nghiêm trọng.* Miền trũng dưới Phnom Penh thuộc Campuchia, DTM, TGLX và phụ cận thuộc Việt Nam có thể xem là *vùng ngập lụt địa hình đặc thù, chịu tác động tổ hợp phức tạp của lũ sông Mê - công, điều tiết dòng chảy của Biển Hồ; lớp nước đệm trong đồng, thủy triều biển Đông và biển Tây, mưa tại chỗ và sự phát triển cơ sở hạ tầng.* Tại ĐBSCL, trong 75 năm có số liệu quan trắc vừa qua, lũ đầu nguồn lớn nhất là năm 1961, 1966, lũ lớn nhất là năm 2000, sau đó là 1978, 1996. *Nguyên nhân chủ yếu* gây ra lũ, lụt lớn ở ĐBSCL là mưa do bão, áp thấp nhiệt đới, hoạt động của dải hội tụ nhiệt đới, của gió mùa tây nam. Lũ lớn có thể xảy ra sớm hoặc muộn.

Lũ sớm, lũ lớn hoặc lũ muộn dị thường đều gây thiệt hại nghiêm trọng nhất. Lũ năm 2000, 1981 sớm dị thường (đầu tháng 7); mưa lũ năm 1961, 1996 muộn dị thường. *Dòng chảy sông Mê - công* có khoảng 80-90% tổng lượng nước hình thành ở trung, hạ du. Đỉnh lũ ở trung lưu thường vào cuối tháng 8, đầu tháng 9. Lũ dạng hai đỉnh lớn như năm 1978 và 2000 là rất hiếm thấy. Trong 40 năm qua, đỉnh lũ cao nhất tại Pakse xảy ra năm 1978, tại Kratie, năm 1996 - là những năm lũ lớn dị thường ở DBSCL. Lũ năm 2000 thuộc loại lớn nhất trên trung lưu Mê - công (đỉnh tại Kratie đứng thứ 2, sau 1996, lớn hơn lũ 1961, 1966, 1978), tổng lượng lũ các tháng 7-10 khoảng 449 tỷ m³ lớn nhất trong 75 năm có số liệu quan trắc vừa qua; tổng lượng trận lũ lớn nhất năm đạt loại lớn nhất trong các trận lũ lớn nhất.

Lụt tại DBSCL do nước lũ từ dòng chính, nước lụt tràn từ Campuchia qua biên giới kết hợp với mưa tại chỗ và tác động của thủy triều. Lũ và lụt tại DBSCL có quan hệ chặt chẽ, nhưng xét về cơ chế vận động, ta cần phân định rõ để có biện pháp phòng tránh phù hợp. *Lũ sông Tiên, Hậu* do nước sông Mê - công truyền theo dòng chính về nên chịu tác động chủ yếu của cường suất, đỉnh lũ, tổng lượng, thời gian truyền lũ từ trung, hạ lưu, điều tiết của Biển Hồ, tác động kết hợp của lũ và triều, và nó biểu hiện khác biệt nhiều giữa vùng lũ, lũ - triều và triều - lũ. Tùy theo từng khu vực mà biểu hiện gây *lụt tại ĐTM, TGLX và vùng phụ cận* của các yếu tố tác động như lũ từ dòng chính, nước lụt từ Campuchia, triều biển Đông và biển Tây, mưa tại chỗ, cờ sở hạ tầng, vị trí ô ngập,... cũng khác nhau. Khả năng điều tiết của lưu vực, nhất là Biển Hồ và vùng trũng rất lớn, tạo ra dạng lũ kéo dài, lên xuống từ từ, đỉnh bị bẹt nhiều ở DBSCL. Khoảng 70-80% dòng chảy Mê - công tiêu thoát ra biển Đông theo sông Tiên, Hậu (qua Tân Châu khoảng 84%, Châu Đốc 16% tổng lượng nước 2 sông), phần còn lại tràn vào ĐTM, TGLX, sau trở lại sông chính để ra biển Đông hoặc biển Tây. Cơ chế truyền nước lũ vào và ra khỏi ĐTM, TGLX phụ thuộc vào điều kiện dòng chảy lũ trên sông, tình hình nước đệm trong vùng trũng, tác động của thủy triều và bị chi phối bởi cờ sở hạ tầng. Càng gần biển càng giảm đặc tính của lũ, tăng đặc tính dao động của triều trên dòng chính, cũng như ngập lụt ở ĐTM, TGLX, vùng Tây sông Hậu và phụ cận. *Cường suất lũ* lên thường 2-4 cm/ngày, lớn nhất đến 30-40 cm/ngày vào đầu mùa. Trong các tháng lũ chính vụ, khi lũ cao mà còn lên nhanh 10-15cm/ngày là rất nguy hiểm. Mực nước lũ gia tăng có thể không đáng kể, nhưng lượng nước lại rất lớn, làm lụt lan rộng rất nhanh. Mực nước cao nhất năm là đặc trưng quan trọng nhất để đánh giá tình hình lũ và ngập lụt. Từ 1926 đến 2000 (có số liệu quan trắc một cách hệ thống) có 23 năm đỉnh lũ năm tại Tân Châu thuộc loại lớn (hơn 4,50m, chiếm 31,7%), còn lại có thể xem là lũ vừa và nhỏ. Năm 1961 có đỉnh lũ cao nhất, tại Tân Châu là 5,12m, lại có năm "mất lũ" với đỉnh thấp nhất 2,81m (1998) gây hạn hán, thiếu nước và xâm nhập mặn rất nghiêm trọng. Tại Tân Châu, ít khi xảy ra lũ trên 4,0 mét từ đầu tháng 8 (riêng năm 2000, lũ trên 4 mét từ giữa tháng 7). Đỉnh lũ tại Tân Châu, Châu Đốc và trong vùng ĐTM, TGLX, thường xảy ra vào cuối tháng 9, đầu tháng 10. Từ Cao Lãnh và Long Xuyên trở ra biển, cũng như hạ nguồn ĐTM, TGLX, thủy triều có tác động lớn đến thời gian xuất hiện (thường vào tháng 10) và trị số đỉnh lũ. Tại Tân Châu, thời gian duy trì mực nước trên 3,5 m thường là 2 đến 3 tháng; trên 4,0m là khoảng 1,5 tháng. Trận lũ 1978 có thời gian duy trì trên 4,0m dài 77 ngày, nhưng vẫn ngắn hơn lũ năm 2000 (khoảng 110 ngày). Đỉnh lũ thường xảy ra vào đúng thời gian triều cao. Triều cao có thể làm tăng đỉnh lũ 10-20 cm và làm tăng thời gian duy trì mực nước lụt, nước rút chậm, kéo dài thời gian

ngập. Quá trình ngập, diên biến ngập ở ĐTM và TGLX thường chậm hơn lũ ngoài sông. Tài liệu lũ lụt nhiều năm cho thấy tình hình *ngập lụt ở DBSCL có thay đổi nhiều* (về hướng chảy, chế độ, diên biến lũ, lụt, tiêu thoát nước, quan hệ lũ ngoài sông và lụt trong đồng, tác động của thủy triều,...) do sự phát triển của cơ sở hạ tầng cùng những biện pháp kiểm soát lũ. Đây là vấn đề rất phức tạp, đòi hỏi những nghiên cứu toàn diện trên cơ sở số liệu đo đạc, khảo sát, điều tra mới nhất trong lũ lụt năm 2000 để làm sáng tỏ bức tranh chung.

2. Những đánh giá và nhận định bước đầu về lũ lụt năm 2000

Trên cơ sở nhận định sớm về khả năng xảy ra lũ lụt lớn ở DBSCL với kinh nghiệm nhiều năm theo dõi, đo đạc, khảo sát lũ ở đồng bằng nên ngay từ đầu năm Tổng cục KTTV đã có chỉ đạo chuẩn bị cho công tác đo đạc, dự báo phục vụ khi lũ lớn xảy ra.

a. Công tác đo đạc, điều tra khảo sát lũ lụt ở DBSCL năm 2000

Lũ năm 2000 về sớm, đặc biệt lớn và diên biến phức tạp với hai đỉnh kế tiếp nhau nên việc lập hệ thống mạng lưới các điểm đo, tuyến đo, thời kỳ đo, chế độ đo, phương tiện hợp lý để thu thập đủ số liệu phản ánh xác thực diên biến thực tế tạo cơ sở khoa học cho việc xem xét, đánh giá, điều chỉnh quy hoạch phòng lũ là một việc làm hết sức cần thiết.

Mục tiêu của công tác đo đạc điều tra khảo sát là thu thập đầy đủ các yếu tố cơ bản của trận lũ sao cho có thể tạo dựng được bức tranh toàn cảnh về trận lũ lịch sử năm 2000. Yêu cầu cơ bản được đặt ra là kiểm kê chính xác lượng nước vào và ra khỏi DBSCL, trong đó chú trọng vùng TGLX và ĐTM; khái quát được sự phân bố dòng chảy (lượng nước, mực nước) theo không gian và thời gian có chú ý tới tác động của cơ sở hạ tầng đến diên biến lũ lụt ở các khu vực. Với mục tiêu và yêu cầu trên, nội dung chính của đo đạc khảo sát là:

- Tổ chức đo đạc trên toàn tuyến lũ vào DBSCL qua biên giới Việt Nam - Campuchia từ Giang Thành đến Long Khốt (từ 16 tháng 7) cũng như các tuyến lũ vào, ra khỏi ĐTM, TGLX (từ 3 tháng 8) cho đến hết tháng 11-2000;
- Khảo sát mực nước, lưu tốc, hướng chảy ở các khu nội đồng thuộc TGLX, ĐTM (bằng các thiết bị truyền thống và bằng phương tiện công nghệ tiên tiến - máy đo đạc tự động lưu lượng nước với công nghệ mới, máy định vị toạ độ dựa trên hệ thống định vị toàn cầu);
- Đánh dấu vết lũ cao nhất trên toàn DBSCL để chuẩn bị cho việc thiết lập hệ thống các tiêu báo lũ và cảnh báo ngập lụt.

Công tác đo đạc và khảo sát tuân thủ đúng các quy trình, quy phạm hiện hành của Nhà nước, đồng thời được bổ sung phù hợp với đặc thù của lũ lụt ở DBSCL. Ngoài 105 bộ phương tiện truyền thống như các loại lưu tốc kế thông dụng của Trung Quốc, Đức,... còn sử dụng 7 hệ thiết bị công nghệ mới ADCP tự động đo tốc độ, hướng chảy, độ sâu dòng chảy, dựng bình đồ mặt cắt, lưu lượng nước,... theo nguyên lý siêu âm doppler (hiện đại nhất hiện nay và lần đầu tiên được sử dụng ở Việt Nam). Các hệ thống thiết bị và phương tiện đo đều được kiểm chuẩn nghiêm ngặt đúng quy phạm và đảm

bảo chất lượng tốt. Nhiều máy định vị, các phương tiện thông tin và truyền tin phổ thông, các kỹ thuật của công nghệ thông tin cũng được sử dụng để đảm bảo điều hành đo đạc một cách đồng bộ trên toàn đồng bằng và cho phép lưu trữ, xử lý, phân tích, đánh giá số liệu cũng như tình hình chung về lũ lụt một cách nhanh chóng, thuận tiện. Với tổng số nhân lực khoảng gần 500 cán bộ kỹ thuật trong Ngành KTTV đã tiến hành *đo đạc, khảo sát, điều tra trên mạng lưới gồm 240 trạm đo lưu lượng, trên 185 tuyến tràn, 235 điểm đo mực nước và đánh dấu vết lũ* trong nội đồng, khảo sát chuyên đề các tuyến chủ chốt tại TGLX, ĐTM, vùng giữa sông Tiên và sông Hậu.

b. Sơ bộ đánh giá hiện trạng và đặc điểm lũ, lụt năm 2000 qua số liệu đo đạc

Từ đầu tháng 7, gió mùa tây nam đã hoạt động mạnh gây mưa lớn và lũ sớm trên lưu vực. Sau đó là tác động liên tiếp của gió mùa tây nam, của bão kết hợp với gió mùa tây nam trong các tháng 8, 9, nên tổng lượng mưa 3 tháng phổ biến khoảng 600-900mm, một số vùng như Trung, Hạ Lào, Tây Nguyên Việt Nam, mưa trên 1000-1200mm, đã gây 2 đợt lũ lớn trên lưu vực. Tổng lượng mưa mùa mưa năm 2000 (từ tháng 5 đến hết tháng 10) ở DBSCL phổ biến vượt TBNM từ 140 đến 300mm. Lượng mưa tháng 7-9 thuộc loại lớn nhất trong những năm có lũ lớn.

Do mưa nội địa kết hợp với lũ ở thượng nguồn sông Mê - công thuộc loại lớn đổ về đã *làm xuất hiện lũ sớm nhất (vào giữa tháng 7 đã cao hơn 3,0 m tại Tân Châu) và cao nhất cùng kỳ trong vòng hơn 40 năm qua ở DBSCL*. Từ giữa tháng 7, lũ tại Châu Đốc đạt báo động 3 và 31-7 lũ tại Tân Châu đạt báo động 3. Mực nước sông Tiên, sông Hậu lên nhanh với cường suất lũ lên tới 7 đến 9cm/ngày liên tục trong nhiều ngày. Đầu tháng 8, đã xuất hiện đỉnh lũ thứ nhất trên sông Cửu Long: tại Tân Châu là 4,22m ngày 1-8 (*mức báo động 3*); tại Châu Đốc là 3,81m ngày 2-8 (*trên báo động 3 là 0,31m*). Sau đó, lũ ở đầu nguồn sông Cửu Long bắt đầu giảm chậm nhưng luôn duy trì ở mức cao với lưu lượng lớn khoảng 30 000 m³/s làm mực nước trong vùng Đồng Tháp Mười và Tứ giác Long Xuyên vẫn tiếp tục lên với cường suất 1-4cm/ngày.

Sau trận lũ sớm tháng 7, lũ thượng nguồn Mê - công giảm chậm và dao động ở mức cao với 3-4 trận lũ vừa và nhỏ: Cuối tháng 8, xuất hiện trận lũ thuộc loại lớn, lên với cường suất lớn hơn so với đợt lũ tháng 7 và đạt đỉnh lũ cao hơn hẳn đỉnh lũ tháng 7. Đỉnh lũ đều tương đương với các đỉnh lũ cao nhất năm 1978, 1996. Mực nước cao nhất ở Phnom Pênh thuộc loại lớn trong 70 năm qua. Do lũ thượng nguồn sớm, tổng lượng rất lớn, đỉnh lũ cao liên tiếp nên lũ tại các trạm đầu nguồn sông Cửu Long, sau khi giảm khoảng 10-20cm, từ 22-8 đã lên lại với cường suất trung bình khoảng 4 - 6 cm/ngày, có khi đến 7 - 9cm/ngày trong những ngày cuối tháng 8, đầu tháng 9. Mực nước tại Tân Châu vượt mức 4,3m, tại Châu Đốc vượt mức 4m từ ngày 2-9 và tiếp tục lên đến cuối tháng 9 đã đạt mức cao nhất trong năm 2000 ở các khu vực đầu nguồn. Tình trạng ngập lụt bắt đầu lan rộng và trầm trọng ở khắp DBSCL. Lụt ở DBSCL lớn nhất, bao trùm diện rộng nhất, kéo dài nhất trong 75 năm có số liệu quan trắc một cách hệ thống gần đây. Số liệu điều tra khảo sát và thu thập được trong trận lũ 2000 cho phép rút ra nhận xét, đánh giá sơ bộ đặc điểm, diễn biến và cơ chế lũ ở DBSCL trong tình hình mới để làm cơ sở hoặc tham khảo trong xem xét, điều chỉnh quy hoạch các biện pháp kiểm soát lũ:

1) *Lũ lụt về sớm nhất*, đổ về đồng bằng nhanh hơn. Đỉnh lũ sông Mê - công thuộc loại lớn nhất (đứng thứ 2 tại Kratie), tổng lượng lũ 90 ngày là 367 tỷ m³, lớn nhất trong các trận lũ lớn 75 năm qua.

2) *Lụt ở DBSCL lớn nhất*, bao trùm diện rộng nhất, kéo dài nhất trong 75 năm quan trắc gần đây, lớn hơn lũ lụt các năm 1978, 1996 khoảng 20-60cm, có nơi cao hơn. Lũ tại Tân Châu trên 4 mét kéo dài từ giữa tháng 7 đến đầu tháng 11, dài chưa từng thấy. Lũ lụt đạt mức cao nhất khá đồng bộ ở đồng bằng (từ ngày 23 đến ngày 30-9), truyền lũ về trung tâm ĐTM, TGLX nhanh hơn trước đây 2-5 ngày. *Triều rất cao* (đỉnh cao nhất là 4,05 - 4,16m, thuộc loại cao nhất cùng kỳ) trong cuối tháng 9 đầu tháng 10 đã gia tăng đáng kể mức độ ngập lụt. Đỉnh lũ cao nhất năm 2000 tại Tân Châu là 5,06m (ngày 23-9); tại Châu Đốc là 4,90m (ngày 23), cao hơn đỉnh lũ cao nhất năm 1978, 1996 khoảng 19 đến 45cm, và tương đương đỉnh lũ cao nhất trong chuỗi số liệu quan trắc trong 75 năm gần đây. Lụt tại ĐTM và phần phía tây TGLX, thượng du tuyến Châu Đốc - Xuân Tô - Giang Thành cao hơn lụt năm 1978, 1996 khoảng 20-60cm, có nơi hơn. Tuy nhiên, do hiệu quả ngăn lũ của hệ thống công trình trên tuyến Châu Đốc - Xuân Tô mà *ngập lụt ở TGLX tại phần phía đông và nam lại thấp hơn rõ rệt*. Tân suất xuất hiện mực nước lớn nhất trên sông chính và nội đồng trong trận lũ 2000 rất khác nhau.

3) *Tần suất mực nước đỉnh lũ*. Mực nước đỉnh lũ tại Tân Châu là 5,06m đứng ở vị trí thứ 3 sau lũ 1961 (5,12m) và 1966 (5,11m) nhưng do chênh lệch với trị số lớn nhất không nhiều nên độ lặp lại của mực nước này cũng đạt xấp xỉ trong chu kỳ khoảng 18 năm. Ngược lại, mực nước các trạm Cao Lãnh, Mỹ Thuận đều đạt giá trị lớn nhất trong chuỗi quan trắc và có chu kỳ lặp tương ứng 43 và 25 năm. Mực nước đỉnh lũ tại Châu Đốc đạt mức lịch sử với chu kỳ lặp 25 năm, đồng thời mực nước lớn nhất các trạm dưới như Long Xuyên, Cần Thơ cũng chỉ kém giá trị lớn nhất quan trắc được chỉ từ 1-5 cm.

Khu ĐTM: Mực nước lớn nhất ở hầu hết các trạm đều đạt mức cao nhất trong chuỗi quan trắc từ năm 1960 trở lai đây. Càng vào sâu nội đồng và ở phía nam ĐTM, mực nước lớn nhất đều vượt xa mực nước cao nhất đã quan trắc được trong khoảng 40 năm gần đây.

Khu TGLX: Đỉnh lũ của tất cả các trạm (Tri Tôn, Núi Sập, Lò Gạch, Vĩnh Hạnh...) trong nội đồng tuy ở mức cao nhưng đều không vượt mức lịch sử mặc dù mực nước ở đầu nguồn tại Châu Đốc, Xuân Tô, Long Xuyên đều vượt hoặc xấp xỉ mức lịch sử.

4) *Điển biến ngập lụt* rất phức tạp, tuy những nguyên nhân chính và cơ chế gây lụt vẫn như trước đây, nhưng mức độ đã khác biệt nhiều. Những thay đổi của cơ sở hạ tầng với các tuyến giao thông, hệ thống bờ kèn, bờ bao, các kênh, rạch, công trình kiểm soát lũ,... đã tạo ra các khu, ô trũng khá tách biệt làm cho bức tranh ngập lụt rất đa dạng ở các vùng, tiểu vùng trong ĐTM và TGLX qua mỗi thời kỳ của trận lũ. Lũ qua biên giới được dẫn về ĐTM, TGLX nhiều hơn, nhanh hơn, đặc biệt vùng phía tây TGLX, đầu nguồn thuộc Đồng Tháp, Long An và rất đồng bộ với lũ trên dòng chính tại Tân Châu và Châu Đốc. Chính vì vậy, *ngập lụt ở DBSCL nghiêm trọng hơn* do nước lụt buộc phải truyền từ ô này sang ô khác, từ vùng cao xuống vùng thấp, thời gian ngập cũng kéo dài hơn.

5) *Cơ chế dòng chảy* trong DBSCL biến đổi phức tạp hơn; xuất hiện *vùng chảy với lưu tốc lớn; hướng chảy khác* trước đây, biểu hiện rõ nhất là trên đoạn Châu Đốc

đi Xuân Tô- Giang Thành; Châu Đốc-Long Xuyên; Tân Châu-Hồng Ngự-Tân Hồng-Thông Bình-Long Khốt; Hồng Ngự-Cao Lãnh; Châu Đốc- Hà Tiên). Tại một số đầu, cuối các kênh, sông, rạch, lưu tốc trung bình dòng chảy trong những thời kỳ dài đều rất lớn, thường 1,5 đến 2,0m/s, lưu tốc trung bình một vài nơi lên tới 2,5-3,0m/s, lưu tốc lớn nhất tới trên 3,0m/s, tương tự như lưu tốc dòng lũ các sông miền núi, nên tiềm tàng khả năng gây xói lở bờ, hư hại các công trình.

6) *Chế truyền dòng nước lụt* ở đồng bằng đã khác biệt nhiều so với các năm trước. Nước lụt từ phía Campuchia truyền về vùng biên giới bị ngăn bởi các tuyến giao thông các công trình kiểm soát lũ và dẫn lũ nên tạo ra vùng ngập ú nước khá rõ tại khu dọc biên giới và trên tuyến Giang Thành, Châu Đốc, Tân Châu, Hồng Ngự, Tân Hồng, Thông Bình, Long Khốt. Chính hiện tượng ú nước trong nửa cuối tháng 9 đã tạo ra hiệu ứng đặc trưng kiểu hồ chứa, làm cho khi lũ tại vùng ngập Campuchia đạt đỉnh thì hầu như lũ dọc tuyến biên giới đồng loạt đạt đỉnh (khoảng ngày 23 và ngày 24-9). Nước cao phía Campuchia đã tạo một đầu nước lớn uy hiếp các tuyến đường thấp, các cầu, các công trình đầu kênh dẫn,... tác động của các ô, vùng, đường giao thông,... Nước lụt đổ về ĐTM và vùng tứ giác Hà Tiên, phần phía tây của TGLX nhanh hơn trước nhiều. Tuy nhiên, nước lụt truyền về vùng hạ nguồn của TGLX lại ít và chậm hơn nhiều, tạo thuận lợi hơn cho sản xuất và phòng tránh.

7) *Cơ chế dẫn lũ và diễn biến ngập lụt* ở đồng bằng sông Cửu Long theo các hướng, các kênh trực về ĐTM, TGLX cũng có những khác biệt khá rõ. Nước từ vùng biên giới và thượng du đường Hồng Ngự -Tân Hồng cao hơn các trận lụt trước khoảng 50-60cm, có nơi hơn nữa đã tạo thế chuyển nước về phía sông Tiền và về phía các kênh 79, sông Trăng, 28, Long Khốt khá nhiều, chiếm tỷ lệ lớn trong tổng lượng nước vào ĐTM và hướng chảy khá thống trị trong suốt thời kỳ lũ lên. Nước lũ được dẫn về vùng trung tâm ĐTM (Tân Hưng, Mộc Hoá, Kiến Bình) nhanh hơn, nhiều hơn, nhất là theo các kênh dọc (lượng nước vào ĐTM theo các kênh ngang không đáng kể, chỉ theo các kênh trên đoạn từ Hồng Ngự về cầu Trung Tâm), có thể vì vậy mà trong lũ năm 2000, ngập lụt vùng tam giác Vĩnh Hưng - Tân Hưng - Mộc Hoá sâu hơn, kéo dài hơn so với trong những trận lũ lớn trước đây. Sự hiện diện hữu hiệu của các kênh phía Xuân Tô, Giang Thành đã dẫn nước về vùng Hà Tiên, Kiến Lương nhanh hơn. Chính vì thế nên một khi thoát lũ ra biển Tây bị hạn chế bởi công trình (trong nửa cuối tháng 9) lũ đã uy hiếp rất lớn vùng này. Trong khi đó các công trình Tha La, Trà Sư giúp dẫn lũ nhiều hơn về phía tây; các công trình trên tuyến Châu Đốc - Tịnh Biên đã chặn nước lũ từ biên giới đổ vào TGLX trong trận lũ sớm đầu mùa và chính vụ nên tạo ra khu khá "rỗng" trong TGLX, nước sông nhiều phù sa đã được dẫn, tràn mạnh vào đồng, song do hạn chế được lượng nước vào từ biên giới nên lụt ở vùng thượng du kênh Mạc Cần Dưng giảm rõ rệt, thấp hơn hẳn ở các trận lũ lớn trước đây.

8) *Độ sâu ngập lụt* ở đồng bằng cũng khác biệt nhiều giữa các vùng. Lụt ở ĐTM sâu nhất trong số các trận lụt lớn gần đây (sâu hơn từ 20-60cm, có nơi hơn) và phổ biến dạng diễn biến theo ô, vùng giới hạn bởi các đường giao thông, bờ kênh, bờ bao với xu hướng chuyển dần từ ô, vùng thượng du xuống ô, vùng hạ du và khi lũ lên nhanh, chênh lệch mực nước giữa các ô, vùng là khá lớn, có nơi tới 50-100cm. Lụt vùng khu giữa tại các huyện đầu nguồn thuộc An Giang, hầu như ít thay đổi tuy cũng bị chi phối bởi các tuyến đường và bờ bao cao trình thấp. Ngập lụt khá nặng và sâu hơn trước, diễn biến nhanh hơn trước đã xảy ra ở vùng thượng du đường Xuân Tô,

Giang Thành, vùng tứ giác Hà Tiên, Kiên Lương, một phần Hòn Đất, trong khi ngập lụt ở trên tất cả các khu khác của TGLX, miền Tây sông Hậu đều thấp hơn trong các năm lũ lụt lớn trước đây khoảng 10-20cm, mặc dù lũ ngoài sông tương đương hoặc lớn hơn. Hiệu quả dẫn, thoát lũ của các công trình khá rõ ở vùng này, song diễn biến còn có nhiều phức tạp cần tiếp tục xem xét đánh giá trên cơ sở số liệu đầy đủ sấp tới.

9) *Thời gian ngập lụt* vùng ĐTM kéo dài nhất từ trước tới nay. Tại Hưng Thạnh, trung tâm ĐTM, mực nước cao >3,0 m duy trì trên 30 ngày. Tại TGLX, mặc dù trong lũ 2000 đã có một số công trình kiểm soát lũ, nhưng thời gian duy trì mức lũ cao cũng hiếm thấy trong cả liệt tài liệu quan trắc được. Thủy triều và mưa nội đồng ảnh hưởng không rõ nét đến việc gia tăng ngập lụt vùng đầu nguồn, nhưng gia tăng mức ngập và thời gian ngập ở vùng cuối nguồn.

10) *Cơ chế tiêu thoát lũ ra biển Tây, trả lại sông Tiên và sông Hậu, ra sông Vàm Cỏ*, nhìn chung không thay đổi nhiều. Do các công trình dẫn lũ về đã khá hoàn chỉnh, nhưng các công trình tạo khả năng thoát lũ ra biển Tây còn chưa đồng bộ nên lượng nước thoát qua biển Tây trong nửa cuối tháng 9 không lớn, việc mở các cửa thoát ra biển trong tháng 10 đã cho thấy khả rõ khả năng tăng lượng nước thoát từ TGLX ra biển, lưu lượng nước lớn nhất đo được ở các cửa mới mở lớn hơn nhiều lượng nước thoát qua các cửa hiện có. Việc nghiên cứu điều khiển các cửa thoát trong từng thời kỳ và ở những vị trí thích hợp chắc chắn có khả năng tăng đáng kể lượng nước thoát qua biển Tây. Lượng nước từ ĐTM thoát ra sông Tiên tăng lên đáng kể, nhất là từ nửa cuối tháng 8, khi lũ trên dòng chính lên lại. Hướng thoát chủ yếu lại qua phần từ Phong Mỹ về An Hữu đến Long Định. Lượng nước thoát ra sông Vàm Cỏ trong lũ năm 2000 kém hơn trong một số trận lũ lớn khác, chủ yếu là do nguồn nước sông Vàm Cỏ năm 2000 phong phú hơn, triều cao ảnh hưởng lớn đến khả năng thoát. Lượng lũ thoát qua tuyến Lộ Tẻ - Rạch Giá không lớn, do đó ngập lụt vùng Tây sông Hậu cũng đỡ căng thẳng hơn các trận lụt trước.

11) *Khả năng dẫn lũ, thoát lũ của hệ thống kênh ngang và dọc thuộc DBSCL*. Nhìn chung do có những thay đổi cơ bản về các công trình kiểm soát lũ trên các tuyến chính đổ nước về TGLX, nên vai trò của các kênh dọc (từ đoạn Giang Thành về Xuân Tô, Tha La) dẫn nước trong, ít phù sa từ biên giới thoát ra biển Tây tăng lên nhiều (lớn nhất kênh T5, Trà Sư, Tha La, sau đó là kênh T4, T3,...). Cùng với quá trình đó là sự gia tăng lượng nước sông Hậu nhiều phù sa theo các kênh trên đoạn Châu Đốc về Long Xuyên vào trong đồng với hướng chảy thống trị trong thời kỳ lũ lên từ cuối tháng 8 đến tháng 9, đầu tháng 10 (lượng nước lớn nhất truyền theo các kênh Tri Tôn, Ba Thê và các kênh khác trên đoạn từ kênh Đào đến kênh Năng Gù). Ngược lại bức tranh trên là hiện tượng các kênh ngang ĐTM, khi lũ lên, chủ yếu lại thoát nước ra sông Tiên (hướng thống trị từ giữa tháng 8, khác với hiện tượng dẫn nước vào đồng như trước đây). Lượng nước thoát mạnh nhất là qua cầu Phong Mỹ, Cần Lố, Đốc Vàng Hạ, Trà Lợt, Cỏ Cò và nhiều kênh khác, nhất là tuyến cắt qua QL1. Các kênh ngang cũng có tác dụng khá rõ trong dẫn nước lũ sang phía Vàm Cỏ. Tất cả các kênh dọc đã phát huy tác dụng dẫn lũ về ĐTM, tuy mỗi kênh, tùy theo kích thước, đã dẫn lượng lũ khác nhau (lớn nhất là các kênh trên đoạn Hồng Ngự - Tân Hồng, sau đó là kênh trên đoạn Thông Bình - Long Khốt, trong đó lớn nhất là qua cầu Thông Nhất, Công Lý, Bình Thạnh...).

12) Lưu lượng lớn nhất ở các tuyến trên đồng bằng

- Lưu lượng lớn nhất (Q_{max}) của nước lũ sông Mê - công chảy vào địa phận Việt Nam trong các trận lũ lớn dao động trong phạm vi 5%, song tỷ lệ phân phối theo sông Tiền, sông Hậu, vào TGLX và ĐTM, có những thay đổi nhất định.
- Q_{max} theo sông Tiền + sông Hậu không thay đổi nhiều, lũ 1961 là $36.950 \text{ m}^3/\text{s}$, lũ 1996 là $32.400 \text{ m}^3/\text{s}$, lũ 2000 là $37110 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Lưu lượng lớn nhất tràn từ Campuchia vào ĐTM có xu hướng gia tăng rõ rệt, lũ 1961 là $2950 \text{ m}^3/\text{s}$, lũ 1991 là $6300 \text{ m}^3/\text{s}$ lũ 1996 là $8270 \text{ m}^3/\text{s}$ và đến lũ 2000 là $13940 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Lưu lượng lớn nhất tràn từ Campuchia vào TGLX cũng có xu hướng gia tăng song không nhiều, tổng lưu lượng lớn nhất đo được năm 2000 là khoảng $4230 \text{ m}^3/\text{s}$. Như vậy, lưu lượng lớn nhất vào ĐBSCL khoảng $55.280 \text{ m}^3/\text{s}$. *Lượng nước theo sông Tiền, sông Hậu giảm mạnh và vào ĐTM gia tăng nhanh và vào TGLX không tăng*. Trong lũ 2000, các công trình kiểm soát lũ đã phân phối lại dòng chảy vào TGLX.

13) Cân cân nước vùng ngập

Tính toán cân bằng dòng chảy trên cơ sở số liệu thực đo khi sử dụng những phương pháp truyền thống cho thấy rằng:

- Tại TGLX (tính sơ bộ từ ngày 04 tháng 8 đến 10 tháng 10 năm 2000):
 - Tổng lượng nước vào qua qua tuyến Xuân Tô - Giang Thành đạt giá trị lớn nhất, khoảng 51%, sau đó là từ sông Hậu 39,5%, qua tuyến 7 cầu giảm đáng kể.
 - Hướng tiêu nước chính là ra biển Tây qua lộ 90 từ Rạch Giá đi Hà Tiên 70,3%, trong khi hướng tiêu về phía nam qua lộ Cái Sán chỉ đóng vai trò thứ yếu 12,5%.
 - Tổng lượng nước lũ trữ là $6,708 \text{ tỷ m}^3$, còn thiên nhỏ do chưa xác định lượng mưa tại chỗ.
- ĐTM (sơ bộ tính từ ngày 4 tháng 8 đến ngày 10 tháng 10 năm 2000)
 - Tổng lượng nước vào qua qua tuyến Hồng Ngự - Tân Hồng đạt lớn nhất, chiếm 52,5% tổng lượng lũ tràn qua biên giới vào ĐTM. Các hướng còn lại từ Tân Hồng đến Long Khốt chủ yếu là lượng nước tràn bờ và theo các kênh khoảng 47,5%.
 - Hướng thoát nước chính là ra sông Tiền qua các cầu QL30 từ Hồng Ngự đến An Hữu 45,0%, kề cả lượng tràn bờ từ Hồng Ngự đến cầu Phong Mỹ. Lượng nước tiêu sang sông Vàm Cỏ có xu hướng tăng, chiếm đến 30,5% trong khi lượng nước tiêu qua QL1 chỉ chiếm 24,5%.
 - Tổng lượng nước lũ trữ thời kỳ này không đáng kể $0,014 \text{ tỷ m}^3$ do thời gian tính toán chỉ 20 ngày từ ngày 19 tháng 9 đến ngày 10 tháng 10 khi lũ trong thời kỳ cao nhất, lượng vào-ra gần cân bằng.

14) Yếu tố triều và mưa nội đồng trong gia tăng ngập lụt tại đồng bằng. Lũ về sớm kết hợp với lượng mưa lớn hơn TBNN 20-30% trong các tháng đầu mùa cũng như trong lũ chính vụ đã tạo nên nước đầm, từ đó gia tăng đỉnh lũ, làm ngập lụt ở ĐBSCL nghiêm trọng hơn. Tuy nhiên, vai trò của mưa nội đồng thể hiện không rõ như trong lũ năm 1996. Lũ năm 2000 đạt đỉnh đúng vào kỳ triều cường. Lũ truyền rất nhanh về hạ lưu trong kỳ triều cao đã gia tăng ngập lụt vùng cuối nguồn.

Những nhận xét rút ra từ kết quả mô hình tại các cơ quan chuyên môn thuộc Tổng cục KTTV cũng xác nhận tính hợp lý và đúng đắn của nhiều nhận xét nêu trên.

Hiển nhiên, việc đánh giá đây đủ lũ lụt năm 2000 trên cơ sở số liệu đã thu thập được là rất cần thiết. Việc đổi chiếu, thẩm định những nhận xét trên bằng các kết quả của các công cụ khác do các cơ quan, các nhà khoa học tiến hành chắc chắn sẽ giúp tiếp tục bổ sung hoàn thiện những nhận thức về hiện tượng lũ lụt ĐBSCL nói chung và lũ lụt năm 2000 nói riêng.

3. Kết luận và kiến nghị

Lũ lụt năm 2000 là trận lũ lụt lớn nhất ở ĐBSCL trong 75 năm gần đây. Do tác động của cơ sở hạ tầng, của các biện pháp kiểm soát đã được thực thi tại đồng bằng, lũ lụt năm 2000 diễn biến khá phức tạp và có những biểu hiện khác biệt nhất định so với trước đây. Tuy nhiên, đây là vấn đề rất phức tạp. Để đánh giá toàn diện và chi tiết lũ lụt ở ĐBSCL năm 2000, Tổng cục Khoa học Kỹ thuật Thủy văn, phối hợp cùng các Bộ, Ngành liên quan, các cơ quan khoa học khác trong nước và quốc tế, với nỗ lực cao nhất, huy động mọi lực lượng, phương tiện để tổng hợp, xử lý, đánh giá đầy đủ theo khả năng để phục vụ các Ngành, các cấp trong quy hoạch phát triển ĐBSCL.

Do nhiều nguyên nhân khác nhau mà trong những năm gần đây, tình hình lũ (cường suất, đỉnh, thời gian duy trì, chế độ chảy, diễn biến ngập lụt, độ sâu ngập,...) có những thay đổi nhất định, cần phải được xem xét đánh giá chi tiết trong thời gian tới trên cơ sở khai thác các số liệu đo đạc, điều tra khảo sát toàn diện về lũ lụt năm 2000 của ngành KTTV. Việc phối hợp khai thác số liệu đã thu thập được chắc chắn sẽ giúp nhận thức rõ hơn về lũ lụt ở ĐBSCL, từ đó tích luỹ dần kinh nghiệm để đối phó tốt hơn với thiên tai lũ lụt phức tạp ở đây.

Để có một cách nhìn toàn diện về lũ, lụt ở ĐBSCL, từ đó có thể hoạch định đúng đắn chiến lược "thích nghi tích cực với lũ lụt", rõ ràng cần tăng cường công tác nghiên cứu các quy luật thời tiết, mưa, lũ, lụt ở lưu vực sông Mê - công, đánh giá những thay đổi, những xu hướng biến đổi của các yếu tố tác động là hết sức quan trọng. Tuy nhiên, đây là vấn đề rất phức tạp, đòi hỏi tiếp cận từng bước, giải quyết từng phần trên cơ sở khai thác những tri thức của các nước tiên tiến cũng như kinh nghiệm trong nước.

Tăng cường và từng bước hiện đại hóa công tác điều tra khảo sát, đo đạc, truyền tin trong quản lý tổng hợp ĐBSCL cũng như xây dựng các hệ thống cảnh báo, dự báo lũ lụt, đẩy mạnh hợp tác quốc tế trong lĩnh vực trao đổi thông tin và dự báo KTTV có một vai trò quan trọng trong phục vụ thông tin phòng tránh, đối phó với lũ lụt, phát huy tốt hiệu quả của các biện pháp phòng tránh, từ đó giảm thiểu những thiệt hại ở ĐBSCL.

Tài liệu tham khảo

1. Tổng cục KTTV. Báo cáo “Bước đầu đánh giá về lũ lụt năm 2000 ở đồng bằng sông Cửu Long. Báo cáo của TC KTTV tại Hội nghị của Chính phủ về “Khắc phục hậu quả lũ lụt ở các tỉnh ĐBSCL” Đồng Tháp, 10-11-2000.
2. Tổng cục KTTV. Nguyên nhân hình thành và đặc điểm lũ lụt sông Cửu Long. Báo cáo của TC KTTV tại Hội nghị của Chính phủ về lũ lụt năm 1996. TP. Hồ Chí Minh, 1997.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Quy hoạch lũ Đồng bằng sông Cửu Long, 1999.