

DỰ BÁO NGUỒN NƯỚC ĐẾN CÁC HỒ CHỨA TRÊN LƯU VỰC SÔNG VU GIA - THU BỒN VÀ PHỤ CẬN PHỤC VỤ CHỈ ĐẠO ĐIỀU HÀNH CẤP NƯỚC CHO SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP NĂM 2017

Kiều Xuân Tuyền, Nguyễn Đình Quang

Viện Khoa học Thủy lợi Miền Trung và Tây Nguyên

Tóm tắt: Thiên tai hạn hán và lũ lụt diễn biến hết sức phức tạp và đan xen, không tuân theo quy luật chung của thời tiết trong thời gian gần đây. Việc bố trí sản xuất theo kinh nghiệm dân không còn thích hợp và công tác quản lý cần các công cụ hỗ trợ để ra quyết định bố trí sản xuất thích hợp. Việc tính toán đánh giá và cung cấp các thông tin về điều kiện nguồn nước cũng như dự báo khả năng nguồn nước trong thời hạn ngắn và thời hạn vừa là việc làm hết sức cấp thiết nhằm đáp ứng yêu cầu sản xuất trong tình hình khí hậu và nguồn nước có nhiều biến động như trong thời gian vừa qua. Bài báo này trình bày kết quả dự báo nguồn nước bằng mô hình MIKE-NAM cho các hồ chứa vừa và lớn trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn và phụ cận phục vụ công tác chỉ đạo điều hành cấp nước cho sản xuất nông nghiệp năm 2017.

Summary: Natural disasters, droughts and floods are complicated, not following the general timeless of weather in recent times. The layout of experiential production is no longer appropriate and management needs tools to assist in deciding appropriate production arrangements. Calculating, evaluating and providing information on water conditions as well as forecasting the short-term and long-term of water availability is urgently needed to meet the demands of the agriculture with water resources have changed a lot as in the past. This paper presents the results of MIKE-NAM model for medium and large reservoirs in the Vu Gia - Thu Bon river basin and the surrounding area for steering water supply for agricultural production in 2017.

1. MỞ ĐẦU

Lưu vực sông Vu gia - Thu Bồn và vùng phụ cận thuộc địa phận tỉnh Quảng Nam và Đà Nẵng, nguồn nước phục vụ cho cả 2 vụ sản xuất chính (Đông Xuân và Hè Thu) phụ thuộc rất lớn vào kế hoạch điều tiết để bổ sung nước cho hạ du của các hồ chứa thủy điện và lượng nước trữ của các hồ chứa thủy lợi. Để sử dụng nước hiệu quả, không để xảy ra tình trạng hạn hán, thiếu nước phải có kế hoạch sử dụng nước phù hợp, bảo đảm đủ nước phục vụ cho cả 2 vụ sản xuất. Trong bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu tính toán dự báo nguồn nước cho các hồ chứa vừa và lớn trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn nhằm xây dựng kế hoạch tích trữ, điều hòa,

phân phối và sử dụng nước cho sản xuất nông nghiệp, xác định cơ cấu cây trồng phù hợp với điều kiện nguồn nước, phục vụ chỉ đạo, điều hành phòng, chống hạn hán, thiếu nước, trên lưu vực sông Vu gia - Thu Bồn và phụ cận.

2. GIỚI THIỆU KHU VỰC NGHIÊN CỨU

Sông Vu Gia- Thu Bồn là hệ thống sông lớn ở vùng duyên hải Trung Trung Bộ. Toàn bộ lưu vực nằm ở sườn Đông của dãy Trường Sơn có diện tích lưu vực: 10.350 km², trong đó diện tích nằm ở tỉnh Kon Tum: 560,5 km², còn lại chủ yếu thuộc địa phận tỉnh Quảng Nam và T.P Đà Nẵng.

Ngày nhận bài: 12/10/2018
Ngày thông qua phản biện: 15/11/2018

Ngày duyệt đăng: 05/12/2018



Hình 1: Lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

Trong những năm qua cùng với đà phát triển kinh tế, công tác thủy lợi cũng đã phát triển không ngừng, hàng loạt các công trình thủy lợi lớn, vừa và nhỏ đã được xây dựng. Hiện nay hệ thống công trình thủy lợi trên toàn tỉnh Quảng Nam và Đà Nẵng tới năm 2017 đã xây dựng được 93 hồ chứa, 826 đập dâng và 273 trạm bơm điện đảm nhận tưới khoảng 44.801 ha đạt khoảng 53 % năng lực tưới thiết kế, đảm bảo tưới cho khoảng 48 % diện tích canh tác cần tưới. Riêng trong lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn đã xây dựng được 68 hồ chứa, 660 đập dâng và 208 trạm bơm điện.[3,4]

Bảng 1: Các công thủy lợi phục vụ sản xuất trên lưu vực sông VGTB[3, 4]

TT	Địa danh	Số lượng công trình				Biện pháp khác
		Hồ chứa	Đập dâng, ngăn mặn	Trạm bơm	Tổng	
1	Đà Nẵng	20	22	24	66	6
2	Quảng Nam	73	804	249	1.126	76
3	Tổng	93	826	273	1.192	82

Bảng 2. Bảng tổng hợp diện tích lưu vực các hồ vừa và lớn [3,4]

TT	Lưu vực hồ	Flv (km ²)	Địa phương
1	Hồ Nước Rôn	5,25	Trà My - Quảng Nam
2	Hồ Đá Vách	3,25	Tiên Phước - Quảng Nam
3	Hồ Việt An	27,00	Hiệp Đức - Quảng Nam
4	Hồ Trung Lộc	4,4	Nông Sơn - Quảng Nam
5	Hồ Khe Tân	88,00	Đại Lộc - Quảng Nam
6	Hồ Thạch Bàn	32,70	Duy Xuyên - Quảng Nam
7	Hồ Vĩnh Trinh	29,20	Duy Xuyên - Quảng Nam
8	Hồ Phú Lộc	9,70	Duy Xuyên - Quảng Nam
9	Hồ Cao Ngạn	4,87	Thăng Bình - Quảng Nam
10	Hồ Đồng Tiến	8,00	Thăng Bình - Quảng Nam
11	Hồ An Long	6,5	Quế Sơn - Quảng Nam
12	Hồ Hồ Giang	8,05	Quế Sơn - Quảng Nam
13	Hồ Cây Thông	1,50	Quế Sơn - Quảng Nam
14	Hồ Hương Mao	6,80	Quế Sơn - Quảng Nam
15	Hồ Phú Ninh	235,00	Tam Kỳ - Quảng Nam
16	Hồ Đồng Nghệ	28,50	Hòa Vang - Đà Nẵng
17	Hồ Hòa Trung	17,00	Hòa Vang - Đà Nẵng
	Tổng cộng	515,72	

3. CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Phương pháp nghiên cứu

Hiện nay, với sự phát triển của khoa học và công nghệ máy tính đã có rất nhiều các mô hình mô phỏng mưa - dòng dựa trên các quá trình vật lý được ra đời, có thể kể tới như HEC – HMS, TANK, MIKE-SHE, MIKE NAM. Trong bài báo này chúng tôi sử dụng mô hình MIKE-NAM để khôi phục dòng chảy lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn với những ưu điểm như mô hình sử dụng các hệ thức toán học đơn giản để chuyển đổi mưa thành dòng chảy, ít thông số, là mô hình với thông số tập trung không yêu cầu nhiều và chi tiết về số liệu đầu vào, khả năng ứng dụng của mô hình lớn, kết nối dễ dàng với nhiều mô đun khác trong bộ phần mềm MIKE 11, MIKE 21.

3.2. Tài liệu dùng trong tính toán

Tài liệu địa hình: Sử dụng bản đồ cao độ số DEM có độ phân giải 30 x 30 để phân chia lưu vực.

Tài liệu khí tượng thủy văn: Sử dụng các trạm đo trên địa bàn và vùng lân cận, bao gồm tài liệu mưa, bốc hơi và tài liệu lưu lượng thực đo để hiệu chỉnh, kiểm định mô hình

Tài liệu mưa: 14 trạm từ 1979- nay, bao gồm: Trà My, Thành mỹ, Nông Sơn, Ái Nghĩa, Cẩm Lệ, Giao Thủy, Khâm Đức, Đà Nẵng, Hội Khách, Hiên, Câu Lâu, Hiệp Đức, Tiên Phước và Tam Kỳ.

Tài bốc hơi: Trạm Đà Nẵng, Tam Kỳ và Trà My 1979-nay

Tài liệu thực đo lưu lượng: Trạm Nông Sơn và trạm Thành Mỹ 1979 - nay

Trên cơ sở dữ liệu bản đồ số địa hình, mạng

lưới sông của lưu vực nghiên cứu, sử dụng công cụ Arc GIS phân chia lưu vực sông thành các tiểu lưu vực với các điểm đầu ra tiểu lưu vực tại các điểm thu nước là các công trình thủy lợi – thủy điện, vị trí hợp lưu các nhánh sông. Ngoài ra, trong một số lưu vực có nhiều trạm đo khí tượng, thủy văn ở phía thượng và hạ lưu thì các lưu vực này sẽ được chia thành nhiều tiểu lưu vực tương ứng với các trạm đo đó.

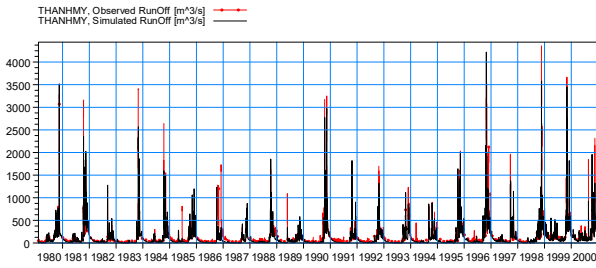


Hình 2: Sơ đồ tính các tiểu lưu vực thuộc lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

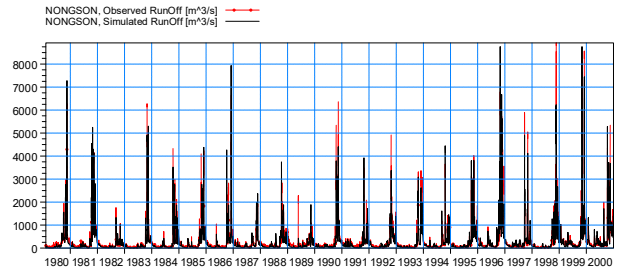
3.3. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Để xác định bộ thông số cho mô hình, ở đây dựa vào tài liệu thực đo trạm Nông Sơn trên sông Thu Bồn và trạm Thành Mỹ trên sông Vu Gia, bằng phương pháp thử dần các thông số sao cho kết quả tính toán và thực đo là sai số nhỏ nhất.

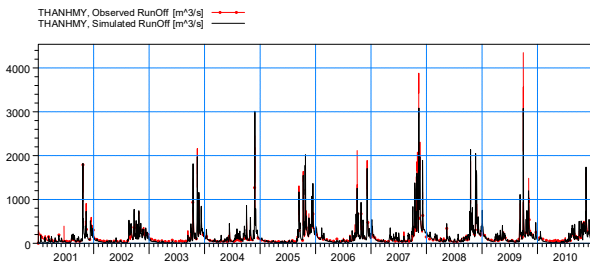
- Lựa chọn số liệu của các năm từ 1979-2000 để hiệu chỉnh mô hình và từ 2001- 2010 để kiểm định mô hình. Bởi vì sau 2010 sau khi các nhà máy thủy điện đi vào hoạt động do vậy dòng chảy thực đo phụ thuộc vào lưu lượng xả của các trạm thủy điện.



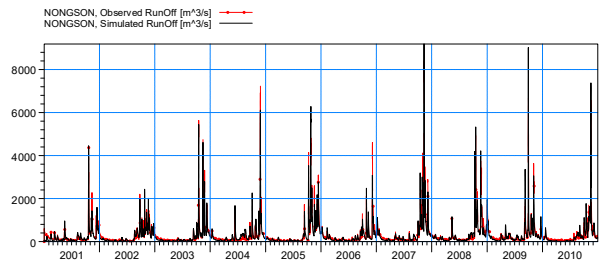
Hình 3: Đường quá trình lưu lượng ngày tính toán và thực đo trạm Thành Mỹ (1979-2000)- Hiệu chỉnh mô hình



Hình 4: Đường quá trình lưu lượng ngày tính toán và thực đo trạm Nông Sơn (1979-2000)-Hiệu chỉnh mô hình



Hình 5: Đường quá trình lưu lượng ngày tính toán và thực đo trạm Thành Mỹ (2001-2010)- Kiểm định mô hình



Hình 6: Đường quá trình lưu lượng ngày tính toán và thực đo trạm Nông Sơn (2001-2010)- kiểm định mô hình

Bảng 3: Kết quả hiệu chỉnh mô hình

Tiêu chuẩn đánh giá	LV sông Vu Gia	LV sông Thu Bồn
Hệ số hiệu quả Nash-Sutcliffe, R^2	0,84	0,89

Bảng 4: Kết quả kiểm định mô hình

Tiêu chuẩn đánh giá	LV sông Vu Gia	LV sông Thu Bồn
Hệ số hiệu quả Nash-Sutcliffe, R^2	0,81	0,89

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình ta thấy đường quá trình tính toán và thực đo khá phù hợp. Sai số tương đối giữa dòng chảy năm tính toán và thực đo đạt yêu cầu và hệ số Nash cao đạt 0,81 - 0,89 cả 2 lưu vực sông. Do vậy bộ thông số mô hình này có thể chấp nhận cho các tính toán dự báo sau này.

Từ bộ thông số mô hình đã hiệu chỉnh, kiểm định này để tính toán khôi phục dòng chảy cho

các tuyến công trình thuộc lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn và các công trình trên các lưu vực lân cận không có tài liệu thực đo.

4. KẾT QUẢ DỰ BÁO KHẢ NĂNG DÒNG CHẢY ĐẾN CÁC HỒ THỦY LỢI

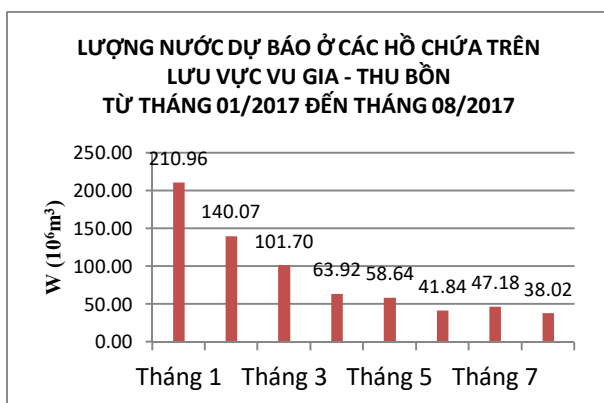
Từ các kết quả dự báo khí tượng của Đài khí tượng thủy văn Trung Trung Bộ, tiến hành tính toán dự báo khả năng dòng chảy đến các hồ chứa trên lưu vực Vu Gia - Thu Bồn với các bản tin tuần, tháng, và mùa của năm 2017. Dự báo

dòng chảy đến các lưu vực hồ chứa được cập nhật lại liên tục theo các bản tin dự báo kết quả đã tính toán đưa ra 2 bản tin vụ, 8 bản tin tháng, 32 bản tin tuần.[1]. Dưới đây là kết quả dự báo

dòng chảy đến cho các hồ chứa vừa và lớn trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn từ tháng 1 đến tháng 8.

Bảng 5: Kết quả dự báo khả năng dòng chảy đến các hồ chứa trên lưu vực Vu Gia - Thu Bồn từ tháng 01/2017 đến 08/2017 ĐVT: $10^6 m^3$

TT	Lưu vực hồ	Tháng								Tổng cộng
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	HỒ Nước Rôn	2.44	1.78	1.47	1.15	0.98	0.69	0.66	0.46	9.64
2	HỒ Đá Vách	1.46	1.07	0.76	0.48	0.49	0.33	0.41	0.15	5.14
3	HỒ Việt An	11.81	8.14	5.77	3.63	3.81	2.55	3.30	2.98	41.98
4	HỒ Trung Lộc	1.85	1.26	0.91	0.59	0.64	0.47	0.54	0.48	6.74
5	HỒ Khe Tân	35.5	23.18	16.54	10.78	11.73	9.33	13.62	11.13	131.86
6	HỒ Thạch Bàn	13.32	8.55	6.12	3.90	4.06	3.11	3.46	3.25	45.76
7	HỒ Vĩnh Trinh	10.48	6.61	4.72	2.85	2.52	1.89	2.16	2.06	33.29
8	HỒ Phú Lộc	3.49	2.20	1.57	0.95	0.84	0.63	0.83	0.76	11.26
9	HỒ Cao Ngạn	2.12	1.42	1.01	0.61	0.50	0.29	0.23	0.24	6.42
10	HỒ Đồng Tiến	3.49	2.34	1.66	1.01	0.82	0.47	0.38	0.39	10.55
11	HỒ An Long	2.73	1.79	1.26	0.79	0.75	0.53	0.48	0.63	8.96
12	HỒ Hố Giang	3.42	2.29	1.62	1.06	1.13	0.79	0.97	1.06	12.33
13	HỒ Cây Thông	0.50	0.32	0.23	0.14	0.09	0.06	0.05	0.05	1.43
14	HỒ Hương Mao	2.27	1.43	1.03	0.61	0.41	0.28	0.27	0.25	6.56
15	HỒ Phú Ninh	104.9	71.39	51.92	31.60	26.84	18.28	18.18	12.46	335.60
16	HỒ Đồng Nghệ	6.81	3.86	3.10	2.26	1.94	1.34	1.02	1.09	21.43
17	HỒ Hòa Trung	4.30	2.43	2.00	1.52	1.12	0.81	0.63	0.57	13.38
	Tổng cộng	210.9	140.07	101.70	63.92	58.64	41.84	47.18	38.02	702.33



Hình 6: Lượng nước dự báo ở các hồ chứa trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn từ tháng 01/2017 đến tháng 08/2017

Tổng lượng nước dự báo đến các hồ chứa từ tháng 01/2017 đến tháng 08/2017 là 702,33 triệu m³, lượng nước giảm dần qua các tháng và phân bố không đều theo không gian và thời gian:

- Theo không gian, lượng nước dự báo đến hồ Phú Ninh đạt lớn nhất 335,60 triệu m³ (chiếm 47,78% tổng lượng nước đến các hồ chứa), tiếp đến là hồ Khe Tân đạt 131,86 triệu m³ (chiếm 18,77% tổng lượng nước đến các hồ chứa) và

hồ Cây Thông có lượng nước đến thấp nhất với 1,43 triệu m³ (chỉ chiếm 0,2% tổng lượng nước đến các hồ chứa).

- Theo thời gian, lượng nước dự báo đến các hồ chứa trên lưu vực giảm dần. Trong đó, tháng 8 dự báo có lượng nước đến ít nhất khoảng 38,02 triệu m³ (chiếm 5,41% tổng lượng nước đến các hồ chứa) và tháng 1 là tháng chịu ảnh hưởng của không khí lạnh tăng cường, mưa xuất hiện nhiều nên dự báo có lượng nước đến lớn nhất đạt khoảng 210,96 triệu m³ (chiếm 30,04% tổng lượng nước đến các hồ chứa).

5. KẾT LUẬN

Nhiệm vụ dự báo nguồn nước và xây dựng kế hoạch sử dụng nước cho sản xuất nông nghiệp trên lưu vực Vu Gia - Thu Bồn năm 2017 được tiến hành trước mỗi vụ sản xuất và liên tục hàng tuần, đã công bố được 48 bản tin dự báo nguồn nước. Kết quả dự báo có mức độ chính xác khá cao đã cung cấp kịp thời các bản tin cho các cấp, các ngành, địa phương chỉ đạo sản xuất để phù hợp với điều kiện nguồn nước và chủ động phòng chống hạn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Báo cáo tổng kết nhiệm vụ: “Dự báo nguồn nước và xây dựng kế hoạch sử dụng nước, phục vụ chỉ đạo điều hành cấp nước cho sản xuất nông nghiệp trên lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn năm 2017”
- [2] DHI Softwave. 2012. *Mike 11. User Manual*. DHI
- [3] Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Đà Nẵng 2017. *Hiện trạng công trình thủy lợi, lịch thời vụ và cơ cấu cây trồng năm 2017*.
- [4] Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Quảng Nam. *Hiện trạng công trình thủy lợi, lịch thời vụ và cơ cấu cây trồng năm 2017*.