NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM VÀ GIS TRONG TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH NGẬP LỤT LƯU VỰC SÔNG BA THUỘC TỈNH GIA LAI BẰNG GIẢI ĐOÁN ẢNH LANDSAT

Phan Sỹ Đồng[1]

Tóm tắt: *Ngày nay công nghệ viễn thám và GIS có khả năng áp dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Ứng dụng trong nghiên cứu tài nguyên nước: Lập bản đồ phân bố tài nguyên nước; Bản đồphân bố mạng lưới thuỷ văn; Bản đồ các vùng đất thấp, vùng trũng bị ngập lụt.Ứng dụng trong khí tượng thuỷ văn: Đánh giá định lượng lượng mưa, bão và lũ lụt, hạn hán; Đánh giá, dự báo dòng chảy, đánh giá tài nguyên khí hậu, phân vùng khí hậu...Việc xây dựng bản đồ ngập lụt (BĐNL) được xây dựng từ kỹ thuật giải đoán ảnh Landsat tương ứng với giá trị H (mực nước) tại trạm Thủy văn An Khê khi hồ thủy điện An Khê thông báo trong 3h, 6h, 12h, hoặc 24h và 48h tới lưu lượng xả tràn hồ là một giá trị Q(m3/s) nào đó ta tra vào đường quan hệ Q = f(H) có được mực nước lũ tại trạm Thủy văn An Khê từ đó có thể cảnh báo trước diện tích những xã, huyện thuộc địa bàn tỉnh Gia Lai bị ngập tương ứng với thời gian 3h, 6h, 12h, hoặc 24h và 48h tới. Xây dựng được công cụ hỗ trợ cảnh báo dòng chảy lũ cho lưu vực sông Ba thuộc tỉnh Gia Lai thông qua các bản đồ ngập lụt được xây dựng từ kỹ thuật giải đoán ảnh Landsat với các trận lũ điển hình năm 1991, 1992, 1996, 1999, 2001, 2007, 2009, 2011 và 2013 ứng với mực nước tại trạm Thủy văn An Khê, từ đó khi có một trị số H lũ An Khê bất kỳ ta có thể nội suy ra diện tích ngập tương ứng một cách nhanh chóng và kịp thời nhất.*

Từ khóa: *Viễn thám và GI, Dòng chảy lũ, ngập lụt lưu vực sông Ba.*

Ban Biên tập nhận bài: 05/10/2018 Ngày phản biện xong: 20/11/2018 Ngày đăng bài: 25/12/2018

1. Đặt vấn đề

Bangladesh đã xây dựng thành công hệ thống giám sát và cảnh báo lũ lụt trên cơ sở ứng dụng mô hình thủy văn và thủy lực MIKE-11 (của Đan Mạch) dưới sự trợ giúp của UNDP/WMO kết hợp với sử dụng tư liệu viễn thám GMS, NOAA-12 và NOAA-14. Hệ thống giám sát và cảnh báo lũ lụt này được áp dụng cho vùng lãnh thổ rộng 82.000 km2, 195 nhánh, sử dụng 30 trạm giám sát [1]. Trung Quốc đã xây dựng hệ thống giám sát và cảnh báo ngập lụt trên cơ sở sử dụng tư liệu viễn thám FY-II, OLR, GPCP, ERS-II, SSM/I [1]. Ấn Độ bắt đầu xây dựng hệ thống giám sát và cảnh báo lũ lụt từ năm 1959 cho khu vực sông Hằng. Hiện nay, ở Ấn Độ có 145 trung tâm dự báo, 500 trạm khí tượng, 350 trạm thủy văn phục vụ cho vùng lưu vực rộng 240.000km^2, sử dụng khả năng thông tin của các tư liệu ảnh vệ tinh IRS, TM Landsat-5, ERS, RADARSAT [1]. Ở Việt Nam, theo dõi và cảnh báo lũ, ngập lụt là một hiện tượng tự nhiên trong vòng tuần hoàn thuỷ văn là lũ lụt, ngập lụt. Lũ lụt có mặt lợi là làm cho đất trở nên tốt hơn bằng cách định kỳ thêm vào các chất dinh dưỡng và các trầm tích; tuy nhiên, nó cũng gây ra nhiều thiệt hại về người và của cải. Những nguyên nhân gây ra lũ lụt có thể kể đến là vỡ đập (tự nhiên hoặc nhân tạo), sự tan chảy của băng và tuyết, mưa…Các công nghệ viễn thám được sử dụng để đo đạc, quan trắc các diện ngập lụt, từ đó đưa ra những ứng cứu kịp thời, có hiệu quả, cung cấp cơ sở cho việc tính toán các thiệt hại về người, cơ sở vật chất của vùng bị ảnh hưởng. Tích hợp dữ liệu viễn thám

[1]*Phòng dự báo - Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Nguyên*
Email: phansydong@gmail.com

với GIS cho phép tính toán và đánh giá nhanh mực nước, thiệt hại và các vùng có nguy cơ phải đối mặt với lũ, ngập lụt. Người sử dụng những loại dữ liệu này bao gồm các cơ quan dự báo lũ lụt, các công ty khai thác công trình thuỷ, các nhà bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, các cơ quan lập qui hoạch và ứng phó với tình trạng khẩn cấp. Việc xác định và lập bản đồ ngập lụt đóng vai trò hết sức quan trọng.

2. Phương pháp nghiên cứu và thu thập tài liệu

2.1. Giới thiệu khu vực nghiên cứu

Sông Ba là con sông lớn nhất vùng ven biển miền trung với diện tích lưu vực là 13.508 km^2. Vị trí địa lý của lưu vực ở vào khoảng 12055' đến 14038' vĩ độ Bắc và 108000' đến 109055' kinh độ Đông. Phía Bắc giáp với lưu vực sông Trà Khúc; phía Nam giáp với lưu vực sông Cái Ninh Hòa và sông Sê Rê Pốk; phía Đông giáp với lưu vực sông Kone, Kỳ Lộ; phía Tây giáp với lưu vực sông Sê San, Sê Rê Pốk. Lưu vực sông Ba nằm trong phạm vi ranh giới hành chính của 20 huyện thị và 1 thành phố thuộc 3 tỉnh Tây Nguyên: Kon Tum, Gia Lai, Đaklak. Trong đó có một huyện thuộc tỉnh Kon Tum là huyện Kon-Plong, 10 huyện thị thuộc tỉnh Gia Lai là: Kbang thị xã An Khê, Đakpơ, KonchRo, ĐakĐoa, Mang Yang, Chư Sê, AyunPa, KrôngPa, IaPa, 4 huyện thuộc tỉnh Đak Lak là: Ea Hleo, Krông HNăng, Eakar, MađRăk.

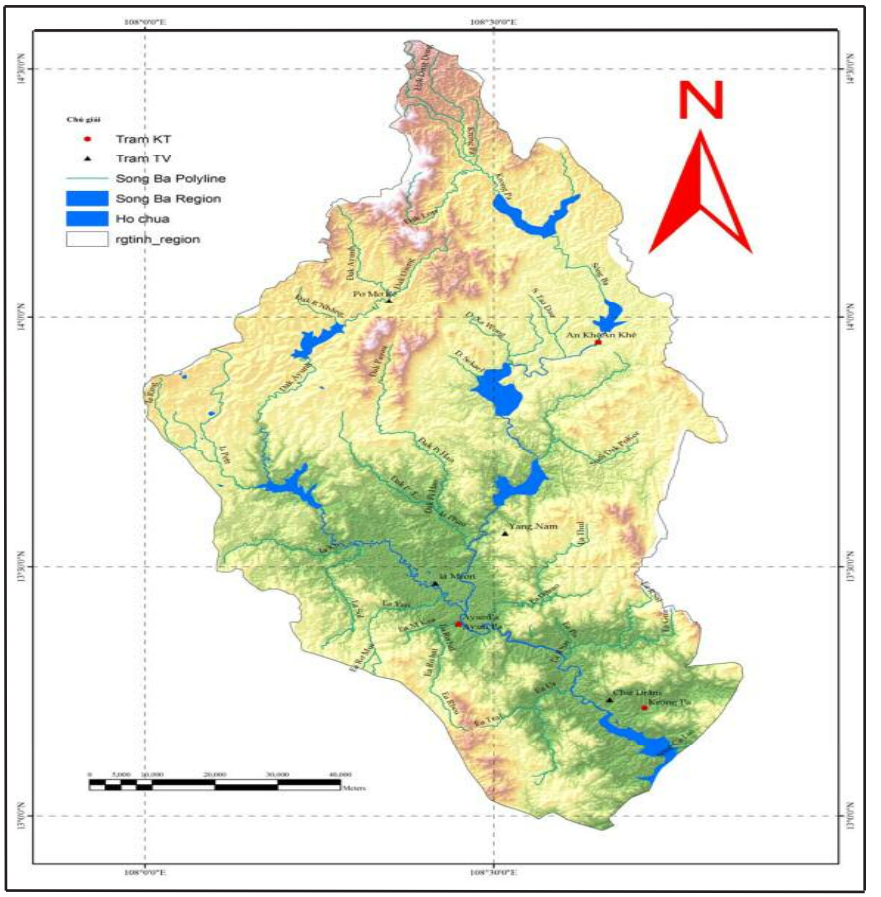
Bảng 1. Phần trăm diện tích các tỉnh thuộc lưu vực sông Ba

TT	Tỉnh	Diện tích theo đơn vị hành chính (km^2)	Diện tích trong lưu vực (km^2)	% diện tích so với toàn lưu vực	% diện tích so với diện tích của tỉnh
Lưu vực sông Ba			13.508	100	
1	Kon Tum	9.614,5	4,0	0,03	0,04
2	Gia Lai	15.495,7	8652	64,05	55,83
3	Đăk Lăk	13.125,7	2446	18,11	18,64

Sông Ba bắt nguồn từ đỉnh núi Ngọc Rô có độ cao 1.549 m của dãy Trường Sơn. Từ thượng nguồn đến An Khê sông chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, sau đó chuyển hướng gần như Bắc - Nam cho đến Cheo Reo. Từ đây sông Ba nhận thêm nhánh IaYun và lại chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam cho tới Củng Sơn, sau đó chảy theo hướng Tây - Đông ra tới biển. Tổng chiều dài sông chính là 374 km. Từ nguồn đến cửa sông có nhiều sông nhánh và suối nhỏ đổ vào, bao gồm 36 phụ lưu cấp I, 54 phụ lưu cấp II, và hàng trăm phụ lưu cấp III.

Sông Ba có 5 sông nhánh có diện tích lưu vực lớn hơn 500 km^2, bao gồm sông IaPiHao (552 km^2, nhập lưu vào bờ phải), sông Đắc Pô Kô (762 km^2), nhập lưu vào bờ trái), IaYun (2950 km^2, nhập lưu vào bờ phải), Krông Hnăng (1840 km^2), nhập lưu vào bờ phải, sông Hinh (1040 km2, nhập lưu vào bờ phải).

Sông Iayun là một sông nhánh lớn nhất của sông Ba có diện tích lưu vực là 2.950 km^2 và chiều dài sông là 175 km. Sông bắt nguồn từ vùng núi cao từ 1500 đến 1700 m, chảy theo hướng Bắc - Nam đến Chư Sê và sau đó chuyển hướng Tây Bắc - Đông Nam đến Cheo Reo thì nhập vào bờ phải sông Ba.

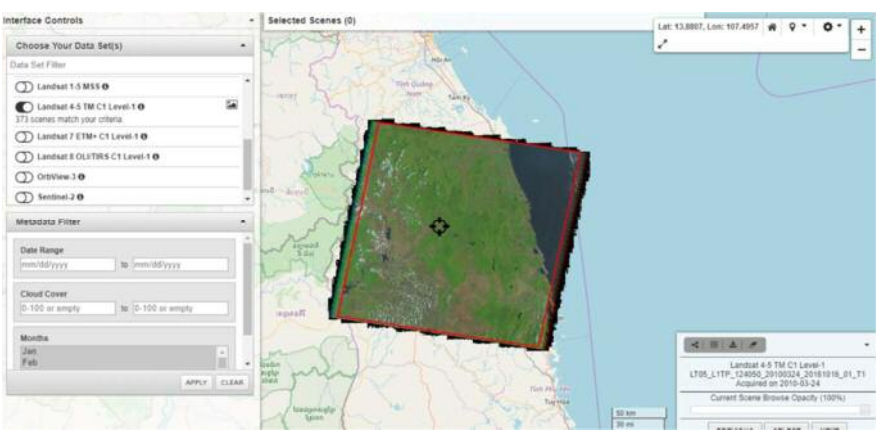


Hình 1. Bản đồ mạng lưới sông lưu vực sông Ba thuộc tỉnh Gia Lai

Lượng dòng chảy 3 tháng mùa lũ chiếm từ 60-65% tổng lượng dòng chảy năm. Lượng nước biến đổi trong mùa lũ các năm khá lớn. Lũ lớn nhất thường xảy ra vào nửa cuối tháng XI chiếm 80,2% số lần xuất hiện. Tháng có lượng dòng chảy lớn nhất là tháng XI với lượng dòng chảy trung bình tháng nhiều năm có thể đạt gần 24-26 % lượng dòng chảy năm. Theo số liệu đã quan trắc được từ năm 1977 đến 2015 thì lưu lượng lũ lớn nhất đo được tại An Khê là 3.310 m3/s (15/XI/2013) và tại Krông Hnăng là 209 m3/s (9/ X/1983).

2.2 Cơ sở dữ liệu ảnh Landsat

Dữ liệu ảnh Landsat khu vực lưu vực sông Ba được lưu trữ tại Website: http://glovis.usgs.gov/. Dữ liệu ảnh Landsat thu thập bao gồm Landsat 4-5 (LT5), Landsat 7 (LE7), Landsat 8 (LC8) cho sông Ba bao gồm: Khu vực thượng lưu và trung lưu có Path = 124, Row = 50; khu vực hạ lưu có Path = 124, Row = 51[1].



Hình 2. Dữ liệu ảnh Landsat lưu sông Ba

2.3. Cơ sở phân loại những điểm ảnh ngập lũ với những đối tượng ngập nước

Đối tượng chủ yếu cần được phân loại trong nghiên cứu là những điểm ảnh liên quan đến nước vì vậy 2 đối tượng chính cần được phân loại là những điểm ảnh ngập nước (sông, khu vực nuôi trồng thủy văn, ruộng lúa, nước chảy tràn do lũ đỗ về và những khu vực bị ngập do lũ) và những điểm ảnh không ngập (rừng, đồi núi, đất trống hay lớp phủ thực vật). Với khoảng giá trị EVI < 0,3 và DVEL < 0,05 hay EVI < 0,05 và LSWI < 0 giúp xác định được những điểm ảnh liên quan đến nước thông qua công cụ Band Threshold to ROI trong hộp thoại ROI Tool của phần mềm ENVI. Cùng với đó những điểm ảnh không ngập cũng được phát hiện thông qua giá trị EVI > 0,3.

2.4. Phương pháp viễn thám

Với dữ liệu ảnh Landsat thu thập được từ ảnh Landsat 8 (LC8), dữ liệu ảnh viễn thám khu vực hạ lưu sông Ba từ ảnh Landsat 8 có 11 Band, trong đó các thông số và dạng tổ hợp Band như trong bảng sau:

Bảng 2. Một số dạng tổ hợp màu của ảnh LC8

TT	Dạng tổ hợp màu	Band
1	Màu tự nhiên	4 3 2
2	Màu đô thị	7 6 4
3	Màu hồng ngoại thực vật	5 4 3
4	Phân tích đất nông nghiệp	6 5 2
5	Ánh sáng khí quyển	7 6 5
6	Healthy Vegetation	5 6 2
7	Phân tích đất/mước	5 6 4
8	Màu ánh sáng trắng	7 5 3
9	Màu cận hồng ngoại	7 5 4
10	Màu thực vật	6 5 4

Bảng 3. Một số thông số của các Band trong ảnh LC8

Landsat 7			***Landsat 8***		
Band	*Bước sóng (µm)*	*Độ phân giải (m)*	*Band*	*Bước sóng (µm)*	*Độ phân giải (m)*
			Band 1 Coastal	0.43 – 0.45	30
Band 1 Blue	0.45 – 0.52	30	Band 2 Blue	0.45 – 0.51	30
Band 2 Green	0.52 – 0.60	30	Band 3 Green	0.53 – 0.59	30
Band 3 Red	0.63 – 0.69	30	Band 4 Red	0.64 – 0.67	30
Band 4 NIR	0.77 – 0.90	30	Band 5 NIR	0.85 – 0.88	30
Band 5 SWIR 1	1.55 – 1.75	30	Band 6 SWIR 1	1.57 – 1.65	30
Band 7 SWIR 2	2.09 – 2.35	30	Band 7 SWIR 2	2.11 – 2.29	30
Band 8 Pan	0.52 – 0.90	15	Band 8 Pan	0.50 – 0.68	15
			Band 9 Cirrus	1.36 – 1.38	30
Band 6 TIR	10.40 – 12.50	30/60	Band 10 TIRS 1	10.6 – 11.19	100
			Band 11 TIRS 2	11.5 – 12.51	100

2.5. Phương pháp GIS

Sử dụng phần mềm ArcGIS với các tools có sẵn trong phần mềm, bao gồm:

- Tổ hợp các kênh màu (*Bands*) khác nhau: Composite Bands
- Cắt lấy vùng nghiên cứu từ ảnh viễn thám: Clip
- Tách lớp từ các pixel của ảnh: Classification
- Tổ hợp lớp xác định vùng có nước và không có nước: Reclassfy
- Xác định vùng ngập lụt: Polygon

2.6. Phương pháp viễn thám

Giải đoán ảnh được xây dựng dựa trên thuật toán cơ sở là các điều kiện vật lý về các yếu tố hấp thụ của đất, nước và không khí, để phân loại các tham số chất lượng nước trong ảnh [8]. Các tham số cảm biến và phân loại ánh sáng quang học, chuyển hóa nguồn năng lượng bức xạ sẽ

được tự động cập nhật thông qua các giải tần thu phát sóng điện từ. Tính toán chuyển hóa năng lượng bức xạ được dựa trên cơ sở mô hình phần tử hữu hạn [7]. Phân tích giải đoán ảnh được dựa trên hệ thống kiểm soát chất lượng từ tệp dữ liệu ảnh nguồn đến tệp dữ liệu ảnh đã xử lý.

Những đặc trưng liên quan đến tài nguyên nước có thể thu thập được trên tư liệu ảnh viễn thám (thông thường ảnh máy bay sẽ có độ chính xác phù hợp với tỷ lệ lớn bao gồm: độ dài sông suối, độ rộng lòng sông, độ dốc lưu vực, hệ số phân nhánh, hệ số uốn khúc, độ nhám của mặt đệm, tốc độ của dòng chảy... Các đại lượng này có mối liên hệ với nhau theo công thức [6]:

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n} \qquad R = \frac{A}{P} \qquad (1)$$

Trong đó A là diện tích mặt cắt của sông, suối (m^2); P là chu vi bi ẩm ướt (m); V là tốc độ dòng chảy trung bình (m/s); S là độ dốc thuỷ lực (mm - 1); n là hệ số độ nhám của mặt đệm. Trường hợp thực nghiêm, tốc độ V có thể tính trên cơ sở phân tích các ảnh mẫu với các vật chuyển động có trên ảnh (các con thuyền - Theo Oros - 1952).

Một trong những thí nghiêm được áp dụng trong xử lý số tư liệu ảnh Landsat là tính toán hệ số phổ [8] với các band 5, 6, 7 để từ đó tính được diện tích ngập lụt cho một lưu vực.

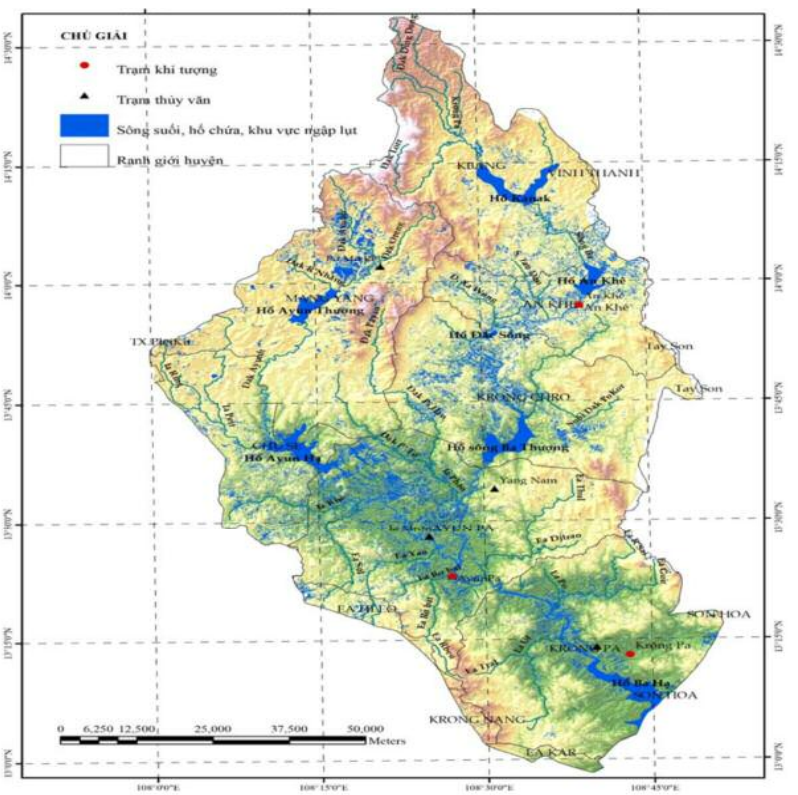
$$X = \frac{N_4}{\sum_{1-4}^{6} Ni} \quad \text{và} \quad Y = \frac{N_5}{\sum_{1-4}^{6} Ni} \qquad (2)$$

Trong đó Ni là hệ số bức xạ trên band thứ i; X và Y là giá trị trên các trục sơ đồ màu, và X' = X + ΔX, Y' = Y + ΔY; ΔX và ΔY là hệ số hiệu chỉnh do khí quyển ở từng vùng trên sơ đồ màu.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả phân tích lũ, ngập lụt từ ảnh Landsat

Biên tập dữ liệu nền bao gồm hệ thống mạng lưới sông, trạm khí tượng thủy văn trên lưu vực, bản đồ DEM độ phân giải 30x30 m, thu được bản đồ ngập lụt lưu vực sông Ba thuộc tỉnh Gia Lai được giới hạn như trong hình 3.

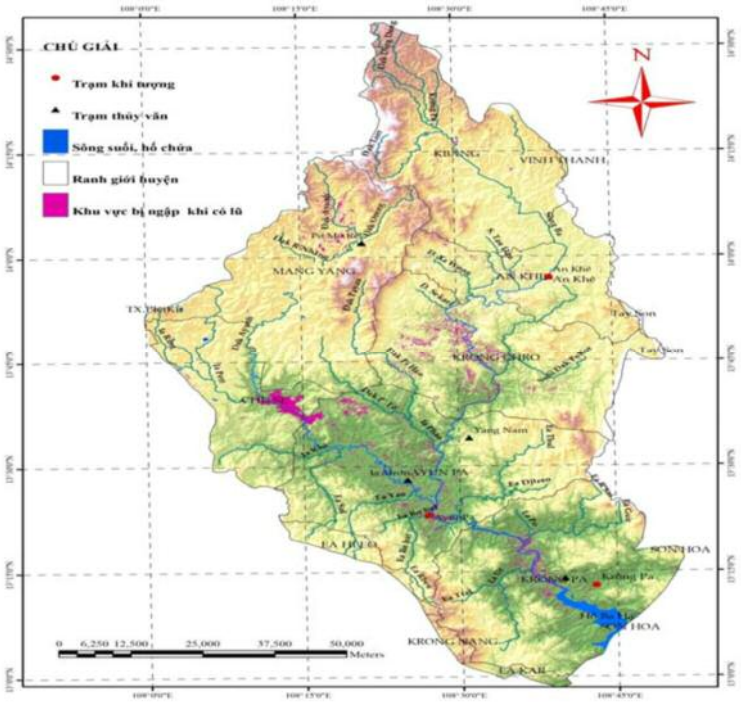


Hình 3. Bản đồ ngập lụt sông Ba thuộc tỉnh Gia Lai năm 2011 từ ảnh Landsat

Bảng 4. Thống kê diện tích ngập lụt theo bản đồ nguy cơ ngập lụt lưu vực sông Ba thuộc tỉnh Gia Lai qua các năm lũ điển hình (1991, 1992, 1996, 1999, 2001, 2007, 2009, 2011 và 2013)

TT	Mã số	Tên xã	Tên huyện	Tỉnh	Diện tích ngập (ha)	Diện tích tự nhiên theo huyện (ha)	Tỷ lệ (%)
1	24045	ThanhAn	TX.An Khê	GiaLai	15.654	20006.78	0.1
2	23635	ToAn	TX.An Khê	GiaLai	3.662		
3	23953	AnThanh	ĐăkPơ	GiaLai	151.57	50253.21	15.6
4	23941	CuAn	ĐăkPơ	GiaLai	67.346		
5	23798	DakPo	ĐăkPơ	GiaLai	86.973		
6	23800	HaTam	ĐăkPơ	GiaLai	90.335		
7	22087	PhuAn	ĐăkPơ	GiaLai	0.728		
8	23665	TonAn	ĐăkPơ	GiaLai	372.414		
9	23713	YaHai	ĐăkPơ	GiaLai	32.658		
10	23848	YangBac	ĐăkPơ	GiaLai	7021.815		
11	23809	NghiaAn	Kbang	GiaLai	673.509	184092.33	13.8
12	23806	DakHLo	Kbang	GiaLai	49.526		
13	23995	DakRoong	Kbang	GiaLai	3225.274		
14	24042	Drong	Kbang	GiaLai	25.083		
15	24067	KBang	Kbang	GiaLai	606.116		
16	23833	KRong	Kbang	GiaLai	1319.659		
17	23650	KrongPla	Kbang	GiaLai	3594.3		
18	23824	KroongLong	Kbang	GiaLai	7047.041		
19	23668	LoKu	Kbang	GiaLai	3356.543		
20	24013	SoPai	Kbang	GiaLai	3063.268		
21	23653	SonLang	Kbang	GiaLai	2443.859		
22	23626	ToTung	Kbang	GiaLai	6.793		
23	23830	Ayun	MangYang	GiaLai	364.794	112718.22	14.9
24	24001	DahDjrang	MangYang	GiaLai	3317.879		
25	23674	DakJoTa	MangYang	GiaLai	3240.344		
26	23842	DaKTaLey	MangYang	GiaLai	6878.04		
27	23836	DaKTroi	MangYang	GiaLai	217.497		
28	23821	DakYa	MangYang	GiaLai	899.306		
29	23803	DeAr	MangYang	GiaLai	28.789		
30	23965	HaRa	MangYang	GiaLai	144.756		
31	24022	KonChiang	MangYang	GiaLai	49.083		
32	23818	KonDong	MangYang	GiaLai	1301.985		
33	23794	KonThep	MangYang	GiaLai	25.378		
34	23656	LoPang	MangYang	GiaLai	351.872		
35	23638	K'Dang	Đăk Đoa	GiaLai	11.547	98530.48	3.9
36	24004	Trang	Đăk Đoa	GiaLai	3363.364		
37	23989	HaiYang	Đăk Đoa	GiaLai	498.241		
38	23992	AnTrung	KonChro	GiaLai	20.463	143970.56	11.5
39	24041	ChoLong	KonChro	GiaLai	21.607		
40	23980	ChuKrey	KonChro	GiaLai	17.562		
41	23644	DakSong	KonChro	GiaLai	840.315		
42	23799	DaKToPang	KonChro	GiaLai	21.722		

43	23812	KongYang	KonChro	GiaLai	591.838		
44	23671	KonChro	KonChro	GiaLai	3299.443		
45	23647	SRoh	KonChro	GiaLai	2463.148		
46	24010	YaMa	KonChro	GiaLai	403.334		
47	23998	YangNam	KonChro	GiaLai	1285.83		
48	23854	YangTrung	KonChro	GiaLai	7627.166		
49	23827	ChuMo	IaPa	GiaLai	177.181	86859.49	2.4
50	23945	ChuRang	IaPa	GiaLai	13.141		
51	23905	IaBroai	IaPa	GiaLai	0.186		
52	23971	IaKDam	IaPa	GiaLai	82.907		
53	23986	IaMaRon	IaPa	GiaLai	1333.681		
54	23944	IaTrok	IaPa	GiaLai	3.293		
55	24037	IaTul	IaPa	GiaLai	29.474		
56	23698	KimTen	IaPa	GiaLai	10.866		
57	24043	ProTe	IaPa	GiaLai	454.462		
58	23797	AYun	Chư Sê	GiaLai	47.916	64103.51	45.5
59	24048	BarMaih	Chư Sê	GiaLai	783.377		
60	23946	BoNgoong	Chư Sê	GiaLai	6.694		
61	24046	ChuDon	Chư Sê	GiaLai	566.213		
62	24025	ChuPong	Chư Sê	GiaLai	13242.81		
63	24112	ChuSe	Chư Sê	GiaLai	88.082		
64	23659	Dun	Chư Sê	GiaLai	24.507		
65	23686	H'Brong	Chư Sê	GiaLai	6.574		
66	24034	IaGlai	Chư Sê	GiaLai	102.439		
67	24061	IaHro	Chư Sê	GiaLai	364.86		
68	24019	IaLe	Chư Sê	GiaLai	12796.44		
69	24058	IaPhang	Chư Sê	GiaLai	371.033		
70	24052	IaTiem	Chư Sê	GiaLai	779.69		
71	23956	AyunHa	Phú Thiện	GiaLai	150.783	50516.82	22.7
72	23851	ChroohPona	Phú Thiện	GiaLai	2271.836		
73	24060	ChuAThai	Phú Thiện	GiaLai	352.181		
74	24042	IaAke	Phú Thiện	GiaLai	21.71		
75	23950	IaHiao	Phú Thiện	GiaLai	1.197		
76	24031	IaPeng	Phú Thiện	GiaLai	442.059		
77	24073	IaSol	Phú Thiện	GiaLai	0.123		
78	24028	IaYeng	Phú Thiện	GiaLai	5658.985		
79	24007	PhuThien	Phú Thiện	GiaLai	838.908		
80	23983	IaPiar	Phú Thiện	GiaLai	1707.592		
81	23947	CheoReo	TX.AyunPa	GiaLai	115.207	28717.72	40.3
82	23815	DoanKet	TX.AyunPa	GiaLai	920.067		
83	23968	HoaBinh	TX.AyunPa	GiaLai	360.771		
84	24079	IaSao	TX.AyunPa	GiaLai	368.907		
85	23839	SrongBo	TX.AyunPa	GiaLai	9822.283		
86	24016	ChuRcam	KrôngPa	GiaLai	447.172	162366.16	0.62
87	24055	IaRSai	KrôngPa	GiaLai	558.128		
88	24049	IaBang	ChưPrông	GiaLai	1177.491	169391.26	0.7



Hình 4. Bản đồ nguy cơ ngập lụt khi có lũ lưu vực sông Ba thuộc tỉnh Gia Lai qua các năm lũ điển hình (1991,1992,1996,1999,2001,2007,2009,2011 và 2013)

Dựa vào công cụ hỗ trợ cảnh báo sớm dòng chảy lũ lưu vực sông Ba thuộc tỉnh Gia Lai từ ảnh Landsat như hình trên, ta hoàn toàn có thể xác định và cảnh báo được mức độ nguy hại cũng như khả năng gây ngập lụt do lũ gây ra đối với một số địa bàn trên lưu vực sông Ba thuộc tỉnh Gia Lai.

4. Kết luận

Qua phân tích và giải đoán ảnh vệ tinh, cho thấy chúng ta có thể nghiên cứu diễn biến lũ và ngập lụt theo hướng tiếp cận từ dữ liệu ảnh vệ tinh. Ngày nay đã có rất nhiều ảnh vệ tinh có độ phân giải khoảng 30 m đã có thể tải miễn phí từ nhà cung cấp. Chính vì vậy cần tập trung đầu tư hơn nữa hướng nghiên cứu này để có được bộ cơ sở dữ liệu diện tích ngập lụt về không gian và thời gian, đảm bảo cơ sở khoa học cho việc đánh giá, phân tích tác động của dòng chảy lũ thượng nguồn đến diễn biến lũ, ngập lụt trên lưu vực. Kết hợp giữa giải đoán ảnh vệ tinh và tài liệu đo đạc thủy văn, cho phép chúng ta tính toán được diện tích ngập lụt.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Bá Dũng (2017), *Nghiên ứng dụng công nghệ địa tin học nâng cao chất lượng dữ liệu không gian phục vụ công tác điều tra, quy hoạch tài nguyên nước.* Đề tài NCKH cấp Bộ.

2. Trần Duy Kiều (2015), *Nghiên cứu nhận dạng lũ lớn, phân vùng nguy cơ lũ lớn và xây dựng bản đồ ngập lụt phục vụ cảnh báo lũ lớn lưu vực sông Lam.* Đề tài NCKH cấp Bộ.

3. Nguyễn Thanh Tùng (2005), *Ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý đê điều và phòng chống lụt bão.* Hội nghị khoa học công nghệ 20 năm đổi mới (1986-2005).

4. Nguyễn Quốc Khánh (2008), *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS xây dựng bản đồ hiện trạng tài nguyên thiên nhiên phục vụ công tác quy hoạch bảo vệ môi trường cấp Tỉnh.* Đề tài NCKH cấp Bộ.

5. Viện Quy hoạch thuỷ lợi (2006), *Báo cáo quy hoạch phát triển thủy lợi lưu vực Sông Ba.* Bộ

Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

6. Shafaie, M., Ghodosi, H., Mostofi, K.H. (2015), *River sediment monitoring using remote sensing and GIS. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering*, University of Shahid Chamran.

7. Alvarez, C.R., Ruiz, R.I. (2008), *Assessment Monitoring of Suspended Sediment of Alpine Glaciers, using Remote Sensing Techniques. Department of Geology*, University of Puerto Rico.

8. Zhang, M., Dong, Q., Cui, T., Xue, C., Zhang, S. (2014), *Suspended sediment monitoring and assessment for Yellow River estuary from Landsat TM and ETM+ imagery. Institute of Remote Sensing and Digital Earth,* Chinese Academy of Sciences, Beijing, China.

THE APPLICATION OF STONE AND GIS TECHNOLOGY TO THE CALCULATION OF SEDIMENTARY FLOODS IN BA RIVER AREA

Phan Sy Dong[1]

[1]Forecasting office - Central Highlands Meteorological and Hydrological Station

Abstract: *Recently, remote sensing technology and GIS can be applied in many different fields. Application in water resources research such as Mapping of water resources distribution; Map of distribution of hydrological network; Map of lowlands, flooded areas. Application in meteorology and hydrology: Quantitative assessment of rainfall, storms and floods, drought; Assessment, flow forecast, climate resource assessment, climate zoning, etc. The construction of the flood map is based on the Landsat image interpretation technique corresponding to the H value at the An Khe Hydrological Station, at 3h, 6h, 12h, or 24h and 48h to the discharge of the lake is a value of Q (m3/s) Q = f (H) flood level at An Khe hydrographic station can be warned that the area of communes and districts of Gia Lai province is flooded corresponding to 3h, 6h, 12h, or 24h and 48h. A flood warning tool for the Ba basin of Gia Lai province was developed through flood maps constructed from the Landsat image interpretation technique with typical floods in 1991, 1992, 1996, 1999, 2001, 2007, 2009, 2011 and 2013 corresponds to the water level at An Khe Hydrographic Station, so that when there is an An Khe Flood H value, Fast and timely.*

Keywords: *Remote sensing and GIS, flood flow, flooding flood in the Ba basin.*