

# THỬ NGHIỆM PHƯƠNG PHÁP GỘP LÔ SAU GIẢI ĐOÁN TỪ ẢNH VỆ TINH NHẪM XÂY DỰNG LỚP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG RỪNG

Phạm Văn Duẩn<sup>1</sup>, Vũ Thị Thìn<sup>1</sup>, Hoàng Văn Khiên<sup>1</sup>, Mai Thị Hoa<sup>1</sup>, Phạm Tiến Dũng<sup>2</sup>

## Tóm tắt

Dự án điều tra kiểm kê rừng với mục tiêu cơ bản là nắm bắt được diện tích rừng; chất lượng rừng và diện tích đất chưa có rừng được quy hoạch cho mục đích lâm nghiệp gắn với chủ quản lý cụ thể trên phạm vi cả nước và từng địa phương với sản phẩm là bản đồ kết quả kiểm kê rừng mà quan trọng nhất là lớp bản đồ kết quả kiểm kê rừng. Lớp bản đồ này được xây dựng trên cơ sở sự điều chỉnh thông tin của các chủ rừng (*trong hoạt động kiểm kê*) trên lớp bản đồ hiện trạng rừng (*được tạo ra trong hoạt động điều tra rừng*). Sau khi phân đoạn và giải đoán từ ảnh vệ tinh, lớp bản đồ hiện trạng sơ bộ chứa nhiều lô có diện tích nhỏ dưới ngưỡng tối thiểu. Mặt khác, lớp hiện trạng sơ bộ này lại bị phân tách bởi: ranh giới khoảnh, ranh giới 3 loại rừng. Trong quá trình phân tách một lần nữa tạo ra các lô có diện tích nhỏ. Vì vậy công việc rất cần thiết, thường mất nhiều thời gian và công sức là gộp các lô có diện tích nhỏ vào lô bên cạnh để tạo ra lớp bản đồ hiện trạng rừng hoàn chỉnh. Sử dụng một số phần mềm chuyên dụng, lớp bản đồ sau giải đoán từ ảnh vệ tinh SPOT6 tại xã Hồi Xuân, huyện Quan Hóa, tỉnh Thanh Hóa, kết hợp với các bản đồ và tài liệu phụ trợ... nghiên cứu này thử nghiệm phương pháp ghép lô có diện tích nhỏ sang lô bên cạnh nhằm nâng cao hiệu quả của công tác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng từ kết quả giải đoán ảnh vệ tinh. Kết quả nghiên cứu cho thấy: việc ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất cùng khoảnh, cùng chức năng hoàn toàn ngẫu nhiên có sai số so với kết quả giải đoán: theo trạng thái ( $\chi^2=6,3$ ) và theo kiểu trạng thái ( $\chi^2=33,9$ ). Nếu việc ghép lô này ưu tiên thêm theo kiểu trạng thái thì sai số giảm xuống: theo trạng thái chỉ còn ( $\chi^2=1,4$ ) và theo kiểu trạng thái chỉ còn ( $\chi^2=14,4$ ).

**Từ khóa:** Phần mềm ArcGIS, Hiện trạng rừng, Gộp lô, SPOT6, Sau giải đoán.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, một trong những phương pháp triển vọng nhất để xây dựng bản đồ hiện trạng rừng đảm bảo khoa học, chi phí hợp lý với độ chính xác cần thiết chính là ứng dụng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý để giải đoán trạng thái rừng theo từng đơn vị hành chính, từng vùng lãnh thổ, theo các chủ rừng và hộ gia đình tham gia quản lý bảo vệ rừng. Trước đây việc giải đoán chủ yếu là khoanh vẽ trực tiếp trên nền ảnh bởi các kỹ thuật viên đoán đọc bằng các phần mềm chuyên dụng. Cách giải đoán này phụ thuộc vào kinh nghiệm của người giải đoán, thường có sự không đồng nhất về kết quả giữa những cán bộ giải đoán khác nhau, mất nhiều thời gian, nhưng diện tích lô trên lớp bản đồ kết quả giải đoán thường nằm trong ngưỡng cho phép và có thể sử dụng ngay lớp giải đoán để biên tập bản đồ hiện trạng. Hiện nay, việc giải đoán chủ yếu được thực hiện tự động bằng các phần mềm chuyên dụng. Với phương pháp này sẽ tiết kiệm được thời gian, ít bị ảnh hưởng của yếu tố kinh nghiệm của người giải đoán nhưng sẽ xuất hiện nhiều lô có diện tích nhỏ nên sau giải đoán phải mất nhiều công sức để gộp các lô này vào lô bên cạnh theo một số điều kiện nhất định để đảm bảo diện tích tối thiểu của lô rừng trên bản đồ hiện trạng lớn hơn ngưỡng cho phép. (*Theo quy định của dự án điều tra kiểm kê rừng, diện tích tối thiểu của lô hiện trạng đối với rừng tự nhiên là 0,5 ha và lô rừng trồng là 0,2 ha [2]*)

Chính vì vậy, “*Thử nghiệm phương pháp gộp lô sau giải đoán từ ảnh vệ tinh nhằm xây dựng lớp bản đồ hiện trạng rừng*” được thực hiện với mục tiêu đề xuất các bước kỹ thuật gộp lô, nâng cao hiệu suất của công tác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng từ kết quả giải đoán ảnh vệ tinh.

## 2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Mục tiêu nghiên cứu

Góp một phương pháp gộp lô hiện trạng nhằm nâng cao hiệu quả công tác xây dựng bản đồ hiện trạng rừng từ kết quả giải đoán ảnh vệ tinh.

### 2.2. Nội dung nghiên cứu

<sup>1</sup> Viện Sinh thái rừng và Môi trường - Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>2</sup> Viện Lâm Sinh – Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

- Nghiên cứu hiệu quả gộp lô theo trạng thái
- Nghiên cứu hiệu quả gộp lô có diện tích nhỏ vào lô bên cạnh không cùng trạng thái

### 2.3. Vật liệu nghiên cứu

Để thực hiện các nội dung nghiên cứu trên, vật liệu nghiên cứu như sau:

- Lớp bản đồ hiện trạng sau giải đoán từ ảnh SPOT6, lớp bản đồ ranh giới quy hoạch ba loại rừng, lớp bản đồ ranh giới khoảnh, tiểu khu của xã Hồi Xuân, huyện Quan Hóa, tỉnh Thanh Hóa.
- Các phần mềm: ArcGIS, Mapinfo, Mapbasic

### 2.4. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.4.1. Phương pháp nghiên cứu hiệu quả gộp lô theo trạng thái rừng

Sử dụng lớp bản đồ hiện trạng sau giải đoán từ ảnh vệ tinh SPOT6 của xã Hồi Xuân, huyện Quan Hóa, tỉnh Thanh Hóa (*Lớp bản đồ 1*) để nghiên cứu hiệu quả gộp lô theo trạng thái. Trên lớp bản đồ 1 có các trường cơ sở dữ liệu với thuộc tính được tập hợp tại bảng 2.1

**Bảng 2.1. Các thuộc tính chủ yếu của lớp lô hiện trạng sau giải đoán**

| TT | Ký hiệu thuộc tính | Tên thuộc tính                                                                     | Dạng dữ liệu | Độ rộng trường | Số số lẻ thập phân |
|----|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| 1  | maldlr             | Ký hiệu loại đất loại rừng                                                         | Decimal      | 4              | 0                  |
| 2  | ldlr               | Loại đất loại rừng                                                                 | Character    | 10             |                    |
| 3  | sldlr              | Tên loài cây ( <i>Đối với rừng trồng hoặc đất đã trồng nhưng chưa thành rừng</i> ) | Character    | 15             |                    |
| 4  | namtr              | Năm trồng ( <i>Đối với rừng trồng hoặc đất đã trồng nhưng chưa thành rừng</i> )    | Decimal      | 4              | 0                  |
| 5  | dtich              | Diện tích (ha)                                                                     | Decimal      | 9              | 2                  |
| 6  | magop              | Mã tiến hành gộp lô                                                                | Character    | 30             |                    |

Trong đó: các trường maldlr, ldlr, sldlr, namtr có kết quả từ quá trình giải đoán ảnh. Các trường dtich, magop được thêm vào sau giải đoán để phục vụ các nghiên cứu tiếp theo và chưa có dữ liệu.

Để tiến hành gộp lô hiện trạng, tác giả thực hiện theo nguyên tắc: các lô gần nhau có cùng trạng thái (ldlr), cùng loài cây (sldlr) và năm trồng (namtr) (*Đối với rừng trồng và đất đã trồng nhưng chưa thành rừng*) sẽ được gộp lại với nhau.

Cập nhật dữ liệu cho các trường: dtich, magop trên phần mềm Mapinfo như sau:

- Xác định diện tích của các lô rừng và đất chưa có rừng bằng hàm CartesianArea(obj, "hectare")

- Xác định mã tiến hành gộp lô bằng công thức: magop=ldlr+sldlr+namtr

Sử dụng chức năng Combine Objects using Column trên phần mềm Mapinfo để gộp các lô có cùng trạng thái, loài cây, năm trồng trên lớp bản đồ 1 với nhau theo trường magop với điều kiện: Giữ nguyên giá trị của mã loại đất loại rừng, loại đất loại rừng, loài cây và năm trồng được lớp bản đồ 2.

Sử dụng chức năng Disaggregate Objects trên phần mềm Mapinfo để tách các lô xa nhau trên lớp bản đồ 2 thành các lô đơn lẻ và tính lại diện tích của từng lô trên lớp bản đồ này bằng hàm CartesianArea(obj, "hectare") được lớp bản đồ số 3.

Xác định tổng diện tích, tổng số lô theo trạng thái rừng và đất không có rừng trên lớp bản đồ 1 và lớp bản đồ 3 bằng công cụ SQL Select trên phần mềm Mapinfo.

Xác định sai số diện tích theo trạng thái của lớp bản đồ 3 với lớp bản đồ 1 bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất thông qua công thức (2.1).

$$\chi^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i))^2. \quad (2.1)$$

Trong đó:  $\chi^2$  là sai số; n là số cặp trạng thái so sánh;  $y_i$  là diện tích của trạng thái rừng hoặc đất không có rừng trên lớp bản đồ 1;  $f(x_i)$  là diện tích của trạng thái tương ứng trên lớp bản đồ 3. Giá trị  $\chi^2$  càng lớn thì sai số càng lớn và ngược lại.

#### 2.4.2. Phương pháp nghiên cứu hiệu quả gộp lô có diện tích nhỏ vào lô bên cạnh không cùng trạng thái

Kết quả gộp lô theo trạng thái rừng tạo ra lớp bản đồ sau gộp (lớp bản đồ 3) vẫn tồn tại các lô có diện tích nhỏ dưới ngưỡng cho phép do cạnh chúng không có lô cùng trạng thái. Vì vậy, cần phải tiến hành gộp các lô này sang lô bên cạnh không cùng trạng thái.

Chuyển lớp bản đồ 3 sang phần mềm ArcGIS bằng công cụ Universal Translator trên phần mềm Mapinfo.

Làm trơn đường bao lô bằng tổ hợp công cụ trên phần mềm ArcGIS theo kết quả nghiên cứu “*Thử nghiệm phương pháp làm trơn đường lô sau giải đoán từ ảnh vệ tinh*” (Phạm Văn Duẩn, Vũ Thị Thìn, 2015) được lớp bản đồ 4.

Sử dụng các lớp bản đồ ranh giới quy hoạch ba loại rừng, ranh giới tiểu khu, ranh giới khoảnh để tách và cập nhật dữ liệu vào lớp bản đồ 4 tạo thành lớp bản đồ 5.

Trên lớp bản đồ 5 sẽ có nhiều lô có diện tích nhỏ dưới ngưỡng cho phép cần phải gộp sang các lô bên cạnh. Đến đây, tác giả chia thành 2 trường hợp để gộp lô

\* Trường hợp 1: Các lô nhỏ trên lớp bản đồ 5 được ghép sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất cùng khoảnh, cùng chức năng hoàn toàn ngẫu nhiên.

Sử dụng lớp bản đồ 5 kết hợp với lớp ranh giới quy hoạch ba loại rừng, ranh giới khoảnh, tiểu khu để gộp các lô có diện tích nhỏ hơn ngưỡng cho phép vào lô bên cạnh có cùng khoảnh, cùng chức năng trên lớp bản đồ 5 và chuyển lớp bản đồ sau ghép lô sang phần mềm Mapinfo bằng công cụ Universal Translator trên phần mềm Mapinfo.

Tính diện tích cho từng lô trên lớp bản đồ 5 bằng hàm CartesianArea(obj, " hectare") trên phần mềm Mapinfo.

Xác định tổng diện tích của từng trạng thái rừng và đất không có rừng trên lớp bản đồ 5

Xác định sai số diện tích theo trạng thái, kiểu trạng thái của lớp bản đồ 5 với lớp bản đồ 1 bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất theo công thức (2.1).

Trong đó:  $\chi^2$  là sai số; n là số cặp trạng thái hoặc kiểu trạng thái so sánh;  $y_i$  là diện tích của trạng thái hoặc kiểu trạng thái trên lớp bản đồ 1;  $f(x_i)$  là diện tích của trạng thái hoặc kiểu trạng thái tương ứng trên lớp bản đồ 5.

\* Trường hợp 2: Các lô nhỏ trên lớp bản đồ 5 được ghép sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất cùng khoảnh, cùng chức năng và ưu tiên theo kiểu trạng thái rừng.

Sử dụng trình lệnh Selection\Select by Attributes để lựa chọn và trình lệnh Data\Export Data để ghi lớp bản đồ 5 thành 3 lớp dữ liệu thành viên: lớp bản đồ chứa các lô rừng tự nhiên (lớp bản đồ 5.1); lớp bản đồ chứa các lô rừng trồng (lớp bản đồ 5.2); lớp bản đồ chứa các lô không có rừng (lớp bản đồ 5.3) và tiến hành gộp lô có diện tích nhỏ sang lô bên cạnh theo các bước sau:

Bước 1: Sử dụng từng lớp bản đồ thành viên (5.1, 5.2, 5.3) kết hợp với các lớp bản đồ: Ranh giới quy hoạch ba loại rừng, ranh giới tiểu khu, khoảnh để gộp các lô có diện tích nhỏ (*lô rừng tự nhiên có diện tích < 0,5 ha; rừng trồng và đất chưa có rừng có diện tích < 0,2 ha*) vào lô bên cạnh có cùng khoảnh, cùng chức năng, cùng trạng thái được các lớp bản đồ 5.4 (rừng tự nhiên); 5.5 (rừng trồng) và 5.6 (chưa có rừng).

Bước 2: Ghép các lớp bản đồ (5.4, 5.5, 5.6) thành lớp bản đồ chung cho toàn xã bằng công cụ Merge trên phần mềm ArcGIS được lớp bản đồ 6.

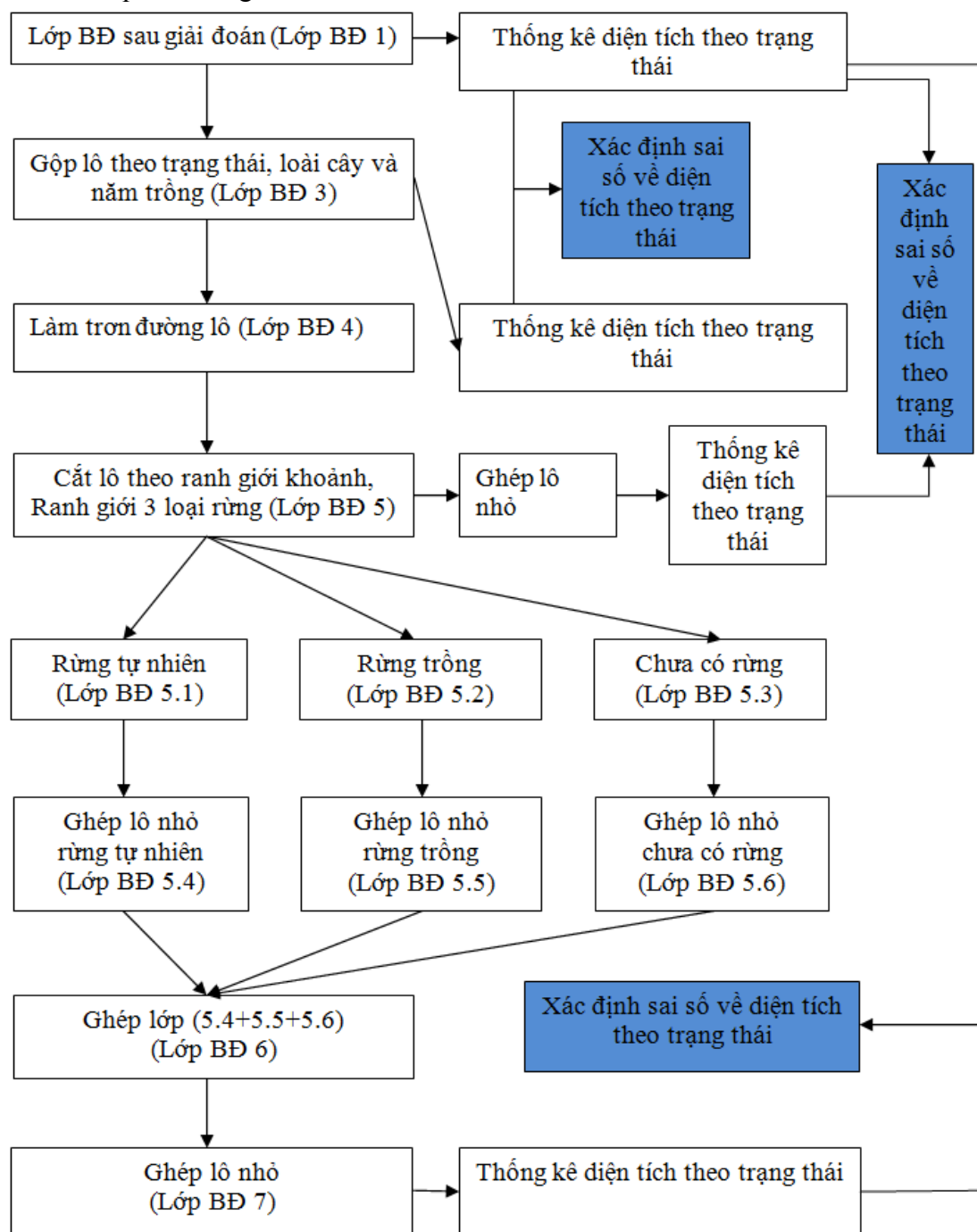
Bước 3: Sử dụng lớp bản đồ 6 kết hợp với lớp ranh giới quy hoạch ba loại rừng, ranh giới khoảnh, tiểu khu để gộp các lô có diện tích nhỏ chưa gộp được ở bước 1 vào lô bên cạnh có cùng khoảnh, cùng chức năng được lớp bản đồ 7.

Chuyển lớp bản đồ 7 sang phần mềm Mapinfo bằng công cụ Universal Translator và tính diện tích cho từng lô trên lớp bản đồ 7 bằng hàm CartesianArea(obj, " hectare") trên phần mềm Mapinfo.

Xác định tổng diện tích của từng trạng thái rừng và đất không có rừng trên lớp bản đồ 7

Xác định sai số diện tích theo trạng thái, kiểu trạng thái của lớp bản đồ 7 với lớp bản đồ 1 bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất theo công thức (2.1). Trong đó:  $\chi^2$  là sai số; n là số cặp trạng thái hoặc kiểu trạng thái so sánh;  $y_i$  là diện tích của trạng thái hoặc kiểu trạng thái trên lớp bản đồ 1;  $f(x_i)$  là diện tích của trạng thái hoặc kiểu trạng thái tương ứng trên lớp bản đồ 7.

Toàn bộ quá trình nghiên cứu của bài báo được thực hiện theo sơ đồ tại hình 2.1



Hình 2.1. Sơ đồ quá trình nghiên cứu

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Hiệu quả gộp lô theo trạng thái

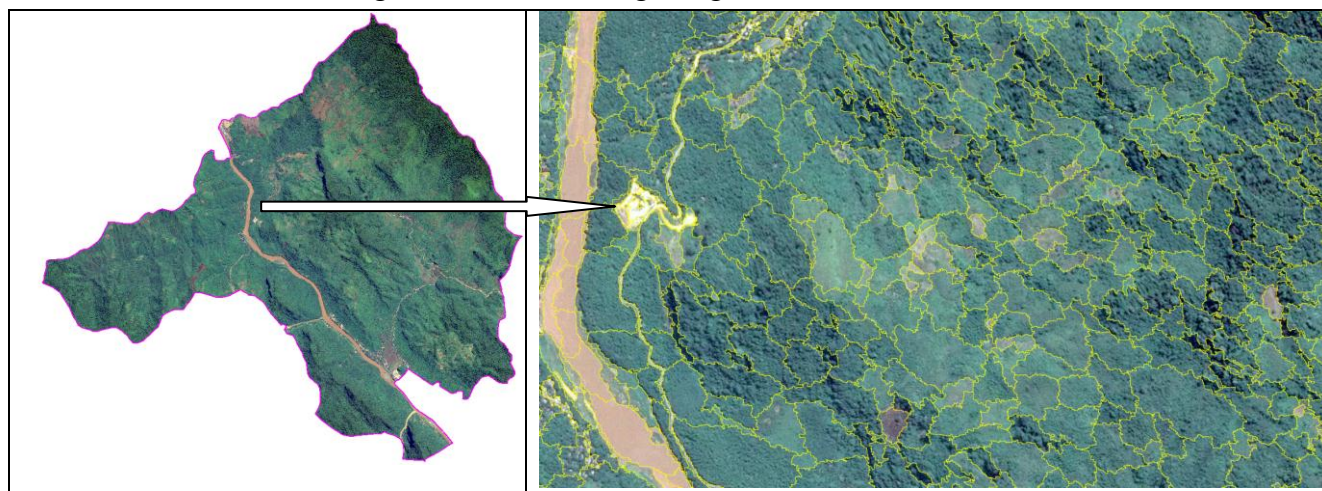
Hiện trạng rừng và đất chưa có rừng trên địa bàn xã Hồi Xuân, huyện Quan Hóa, tỉnh Thanh Hóa từ kết quả giải đoán được tập hợp tại bảng 3.1.

**Bảng 3.1. Hiện trạng lớp phủ thực vật sau giải đoán từ ảnh vệ tinh SPOT6 tại xã Hồi Xuân**

| maldlr                   | ldlr | Tên trạng thái                                          | Dtích (ha)      | Số lô        | Diện tích trung bình lô (ha) |
|--------------------------|------|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------|------------------------------|
| 15                       | txb  | Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình | 202,32          | 198          | 1,02                         |
| 16                       | txn  | Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo      | 412,48          | 371          | 1,11                         |
| 17                       | txk  | Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo kiệt | 183,44          | 152          | 1,21                         |
| 18                       | txp  | Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi   | 860,05          | 773          | 1,11                         |
| 35                       | txdb | Rừng gỗ tự nhiên núi đá lá rộng thường xanh trung bình  | 1.012,75        | 1.074        | 0,94                         |
| 36                       | txdn | Rừng gỗ tự nhiên núi đá lá rộng thường xanh nghèo       | 1.290,64        | 1.240        | 1,04                         |
| 37                       | txdk | Rừng gỗ tự nhiên núi đá lá rộng thường xanh nghèo kiệt  | 467,69          | 473          | 0,99                         |
| 54                       | hg1  | Rừng hồ giao gỗ - tre nửa                               | 38,22           | 21           | 1,82                         |
| 60                       | rtg  | Rừng gỗ trồng núi đất                                   | 146,63          | 160          | 0,92                         |
| 65                       | rtnn | Rừng trồng tre nửa                                      | 1.025,09        | 781          | 1,31                         |
| <b>Tổng có rừng</b>      |      |                                                         | <b>5.639,31</b> | <b>5.243</b> |                              |
| 72                       | dtr  | Đất đã trồng trên núi đất                               | 43,14           | 46           | 0,94                         |
| 82                       | dt1  | Đất trồng núi đất                                       | 788,96          | 1.263        | 0,62                         |
| 83                       | dt1d | Đất trồng núi đá                                        | 2,43            | 8            | 0,30                         |
| 88                       | nn   | Đất nông nghiệp núi đất                                 | 202,09          | 247          | 0,82                         |
| 92                       | mn   | Mặt nước                                                | 94,39           | 179          | 0,53                         |
| 93                       | dkh  | Đất khác                                                | 112,82          | 453          | 0,25                         |
| <b>Tổng chưa có rừng</b> |      |                                                         | <b>1.243,83</b> | <b>2.196</b> |                              |
| <b>Tổng</b>              |      |                                                         | <b>6.883,14</b> | <b>7.439</b> | <b>0,93</b>                  |

Kết quả từ bảng 3.1 cho thấy: trên địa bàn xã Hồi Xuân có 10 trạng thái rừng và 6 trạng thái chưa hoặc không có rừng trên 2 dạng lập địa chính là núi đất và núi đá. Tổng diện tích đất có rừng là 5.639,31 ha chiếm 81,9% tổng diện tích tự nhiên toàn xã. Diện tích đất đã trồng nhưng chưa thành rừng và đất không có rừng là 1.243,83 ha chiếm 18,1% tổng diện tích tự nhiên toàn xã.

Hình ảnh các lô rừng và đất chưa có rừng sau giải đoán được minh họa tại hình 3.1



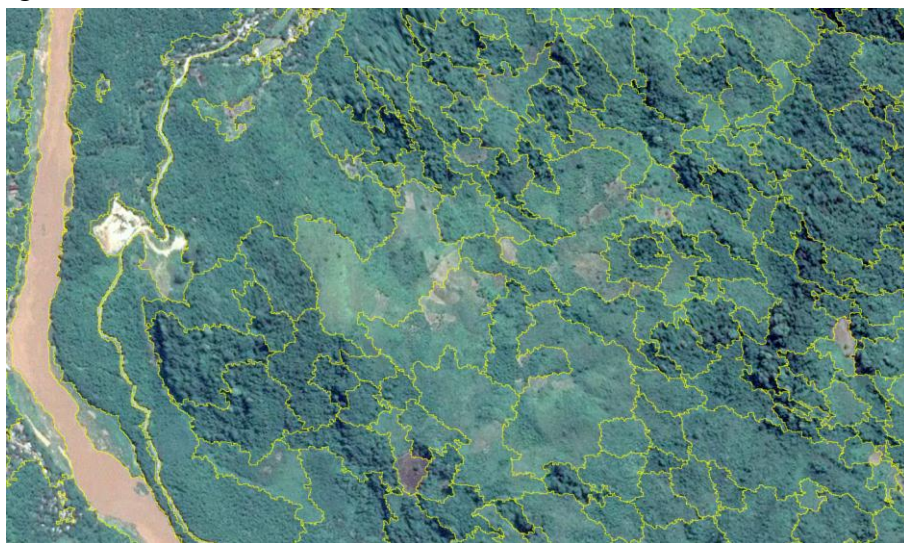
**Hình 3.1. Hình ảnh lô rừng và đất chưa có rừng sau giải đoán**

Từ kết quả giải đoán, tác giả tiến hành gộp các lô có cùng trạng thái ở cạnh nhau để tạo ra các lô trạng thái có diện tích lớn hơn. Kết quả gộp được tập hợp ở bảng 3.2

**Bảng 3.2. Hiện trạng lớp phủ thực vật xã Hồi Xuân sau gộp lô theo trạng thái**

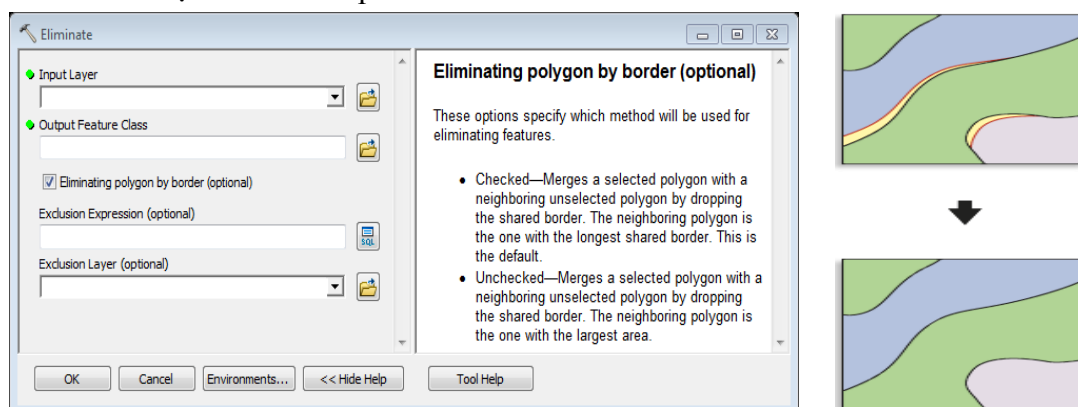
| maldlr                   | ldlr | Tên trạng thái                                          | Dtích (ha)      | Số lô        | Diện tích trung bình lô (ha) |
|--------------------------|------|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------|------------------------------|
| 15                       | txb  | Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình | 202,32          | 53           | 3,8                          |
| 16                       | txn  | Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo      | 412,48          | 70           | 5,9                          |
| 17                       | txk  | Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo kiệt | 183,44          | 54           | 3,4                          |
| 18                       | txp  | Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi   | 860,05          | 25           | 34,4                         |
| 35                       | txdb | Rừng gỗ tự nhiên núi đá lá rộng thường xanh trung bình  | 1.012,75        | 94           | 10,8                         |
| 36                       | txdn | Rừng gỗ tự nhiên núi đá lá rộng thường xanh nghèo       | 1.290,64        | 98           | 13,2                         |
| 37                       | txdk | Rừng gỗ tự nhiên núi đá lá rộng thường xanh nghèo kiệt  | 467,69          | 116          | 4,0                          |
| 54                       | hg1  | Rừng hồ giao gỗ - tre nửa                               | 38,22           | 2            | 19,1                         |
| 60                       | rtg  | Rừng gỗ trồng núi đất                                   | 146,63          | 24           | 6,1                          |
| 65                       | rttn | Rừng trồng tre nửa                                      | 1.025,09        | 133          | 7,7                          |
| <b>Tổng có rừng</b>      |      |                                                         | <b>5.639,31</b> | <b>669</b>   |                              |
| 72                       | dtr  | Đất đã trồng trên núi đất                               | 43,14           | 8            | 5,4                          |
| 82                       | dt1  | Đất trống núi đất                                       | 788,96          | 250          | 3,2                          |
| 83                       | dt1d | Đất trống núi đá                                        | 2,43            | 4            | 0,6                          |
| 88                       | nn   | Đất nông nghiệp núi đất                                 | 202,09          | 35           | 5,8                          |
| 92                       | mn   | Mặt nước                                                | 94,39           | 5            | 18,9                         |
| 93                       | dkh  | Đất khác                                                | 112,82          | 48           | 2,4                          |
| <b>Tổng chưa có rừng</b> |      |                                                         | <b>1.243,83</b> | <b>350</b>   |                              |
| <b>Tổng</b>              |      |                                                         | <b>6.883,14</b> | <b>1.019</b> | <b>9,0</b>                   |

Kết quả so sánh giữa bảng 3.1 và bảng 3.2 cho thấy: (1) Về mặt diện tích các trạng thái rừng và đất không có rừng không có sự thay đổi giữa trước và sau gộp lô (*Sử dụng công thức 2.1 để xác định sai số về diện tích cho kết quả  $\chi^2=0$* ); (2) Sau khi gộp lô theo trạng thái, số lượng lô giảm đi đáng kể. Cụ thể: Sau giải đoán số lượng lô trạng thái là 7.439 lô thì sau khi gộp lô chỉ còn 1.019 lô; (3) Sự giảm đi của số lô trạng thái dẫn đến diện tích trung bình của lô trạng thái sau gộp là 9 ha/lô lớn hơn gần 10 lần so với diện tích trung bình của lô trước khi gộp (0,93 ha/lô). Như vậy, việc gộp lô gần nhau có cùng trạng thái không làm thay đổi diện tích các trạng thái rừng mà chỉ làm thay đổi số lô và diện tích trung bình của một lô trạng thái. Hình ảnh lô rừng và đất chưa có rừng sau khi gộp lô theo trạng thái được minh họa tại hình 3.2

**Hình 3.2. Hình ảnh lô rừng và đất chưa có rừng sau khi gộp lô theo trạng thái**

Công cụ cho phép loại bỏ các hình đa giác (thường là các đa giác nhỏ) bằng cách kết hợp chúng với đa giác lân cận có diện tích lớn nhất hoặc biên giới chung dài nhất. Công cụ này thường

được sử dụng để loại bỏ các đa giác nhỏ tạo ra trong quá trình giải đoán ảnh hoặc sau khi sử dụng các lệnh Intersect hoặc Union trên phần mềm ArcGIS.



**Hình 3.6. Cửa sổ hộp thoại và nguyên lý hoạt động của công cụ Eliminate**

Cửa sổ hộp thoại Eliminate được giải thích như sau: (1) Mục *Input Layer*: chọn lớp lô hiện trạng trên đó đã lựa chọn các lô có diện tích nhỏ cần ghép sang lô bên cạnh; (2) Mục *Output Feature Class*: chọn đường dẫn và đặt tên file đầu ra sau khi ghép lô; (3) Mục *Eliminating polygon by border (optional)*: nếu tích chọn sẽ ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất, nếu không chọn sẽ ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh có diện tích lớn nhất; (4) Mục *Exclusion Expression (optional)* và *Exclusion Layer (optional)* để lựa chọn công thức hoặc lớp bản đồ dạng đường làm ngưỡng trong quá trình ghép.

### 3.2.3. Kết quả ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất cùng khoảnh, cùng chức năng hoàn toàn ngẫu nhiên

Kết quả xác định sai số về diện tích theo trạng thái bằng chỉ tiêu  $\chi^2$  giữa lớp bản đồ sau ghép lô theo trường hợp ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất nằm trong cùng khoảnh, cùng chức năng, không ưu tiên theo kiểu trạng thái với diện tích theo trạng thái sau giải đoán được tập hợp tại bảng 3.3.

**Bảng 3.3. Sai số diện tích theo trạng thái sau gộp lô không ưu tiên theo kiểu trạng thái**

| TT                                  | maldlr | ldlr | Diện tích trạng thái<br>giải đoán ( $Y_i$ ) - (ha) | Diện tích trạng thái<br>sau gộp lô nhỏ ( $f(x_i)$ ) - (ha) | $((Y_i - f(x_i))^2$ |
|-------------------------------------|--------|------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1                                   | 15     | txb  | 202,32                                             | 197,76                                                     | 20,8                |
| 2                                   | 16     | txn  | 412,48                                             | 407,77                                                     | 22,2                |
| 3                                   | 17     | txk  | 183,44                                             | 181,08                                                     | 5,6                 |
| 4                                   | 18     | txp  | 860,05                                             | 860,73                                                     | 0,5                 |
| 5                                   | 35     | txdb | 1.012,75                                           | 1.017,98                                                   | 27,4                |
| 6                                   | 36     | txdn | 1.290,64                                           | 1.291,74                                                   | 1,2                 |
| 7                                   | 37     | txdk | 467,69                                             | 464,77                                                     | 8,5                 |
| 8                                   | 54     | hgl  | 38,22                                              | 38,22                                                      | 0,0                 |
| 9                                   | 60     | rtg  | 146,63                                             | 147,86                                                     | 1,5                 |
| 10                                  | 65     | rtn  | 1.025,09                                           | 1.024,77                                                   | 0,1                 |
| 11                                  | 72     | dtr  | 43,14                                              | 43,79                                                      | 0,4                 |
| 12                                  | 82     | dtl  | 788,96                                             | 791,68                                                     | 7,4                 |
| 13                                  | 83     | dtld | 2,43                                               | 2,44                                                       | 0,0                 |
| 14                                  | 88     | nn   | 202,09                                             | 202,13                                                     | 0,0                 |
| 15                                  | 92     | mn   | 94,39                                              | 95,78                                                      | 1,9                 |
| 16                                  | 93     | dkh  | 112,82                                             | 114,64                                                     | 3,3                 |
| <b>Tổng</b>                         |        |      | <b>6.883,14</b>                                    | <b>6.883,14</b>                                            | <b>100,8</b>        |
| <b>Sai số (<math>\chi^2</math>)</b> |        |      |                                                    |                                                            | <b>6,3</b>          |

Kết quả xác định giá trị  $\chi^2$  theo kiểu trạng thái rừng của phương pháp ghép lô này được thể hiện ở bảng 3.4.

**Bảng 3.4. Sai số diện tích theo kiểu trạng thái theo phương pháp ghép lô thứ nhất**

| Kiểu trạng thái                     | Diện tích giải đoán (Yi) - (ha) | Diện tích sau ghép lô nhỏ (f(xi)) - (ha) | $((Yi-f(xi)))^2$ |
|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|------------------|
| Rừng tự nhiên                       | 4.467,59                        | 4.460,05                                 | 56,9             |
| Rừng trồng                          | 1.171,72                        | 1.172,63                                 | 0,8              |
| Đất chưa có rừng                    | 1.243,83                        | 1.250,46                                 | 44,0             |
| <b>Tổng</b>                         | <b>6.883,14</b>                 | <b>6.883,14</b>                          | <b>101,6</b>     |
| <b>Sai số (<math>\chi^2</math>)</b> |                                 |                                          | <b>33,9</b>      |

Từ 2 bảng 3.3. và 3.4 thấy: giá trị sai số về diện tích theo trạng thái rừng hoặc đất không có rừng sau ghép lô nhỏ so với sau giải đoán tính toán được không lớn ( $\chi^2=6,3$ ). Tuy nhiên, giá trị này lại tương đối lớn khi xác định theo kiểu trạng thái rừng ( $\chi^2=33,9$ ). Cần phải có giải pháp để giảm sai số về diện tích theo kiểu trạng thái rừng trước và sau khi ghép lô nhỏ.

#### **3.2.4. Kết quả ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất cùng khoảnh, cùng chức năng theo kiểu trạng thái rừng**

Kết quả xác định sai số về diện tích theo trạng thái bằng chỉ tiêu  $\chi^2$  giữa lớp bản đồ sau ghép lô theo trường hợp ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất nằm trong cùng khoảnh, cùng chức năng, ưu tiên theo kiểu trạng thái rừng với diện tích theo trạng thái sau giải đoán được tập hợp tại bảng 3.5.

**Bảng 3.5. Sai số diện tích theo trạng thái sau ghép lô ưu tiên theo kiểu trạng thái**

| TT                                  | malldr | ldlr | Diện tích trạng thái giải đoán (Yi) (ha) | Diện tích trạng thái sau ghép lô nhỏ (f(xi)) (ha) | $((Yi-f(xi)))^2$ |
|-------------------------------------|--------|------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------|
| 1                                   | 15     | txb  | 202,32                                   | 199,76                                            | 6,6              |
| 2                                   | 16     | txn  | 412,48                                   | 411,17                                            | 1,7              |
| 3                                   | 17     | txk  | 183,44                                   | 181,68                                            | 3,1              |
| 4                                   | 18     | txp  | 860,05                                   | 860,73                                            | 0,5              |
| 5                                   | 35     | txdb | 1.012,75                                 | 1.013,18                                          | 0,2              |
| 6                                   | 36     | txdn | 1.290,64                                 | 1.291,74                                          | 1,2              |
| 7                                   | 37     | txdk | 467,69                                   | 466,07                                            | 2,6              |
| 8                                   | 54     | hg1  | 38,22                                    | 38,22                                             | 0,0              |
| 9                                   | 60     | rtg  | 146,63                                   | 147,86                                            | 1,5              |
| 10                                  | 65     | rttn | 1.025,09                                 | 1.024,77                                          | 0,1              |
| 11                                  | 72     | dtr  | 43,14                                    | 43,79                                             | 0,4              |
| 12                                  | 82     | dt1  | 788,96                                   | 790,18                                            | 1,5              |
| 13                                  | 83     | dt1d | 2,43                                     | 2,44                                              | 0,0              |
| 14                                  | 88     | nn   | 202,09                                   | 202,13                                            | 0,0              |
| 15                                  | 92     | mn   | 94,39                                    | 94,78                                             | 0,2              |
| 16                                  | 93     | dkh  | 112,82                                   | 114,64                                            | 3,3              |
| <b>Tổng</b>                         |        |      | <b>6.883,14</b>                          | <b>6.883,14</b>                                   | <b>22,8</b>      |
| <b>Sai số (<math>\chi^2</math>)</b> |        |      |                                          |                                                   | <b>1,4</b>       |

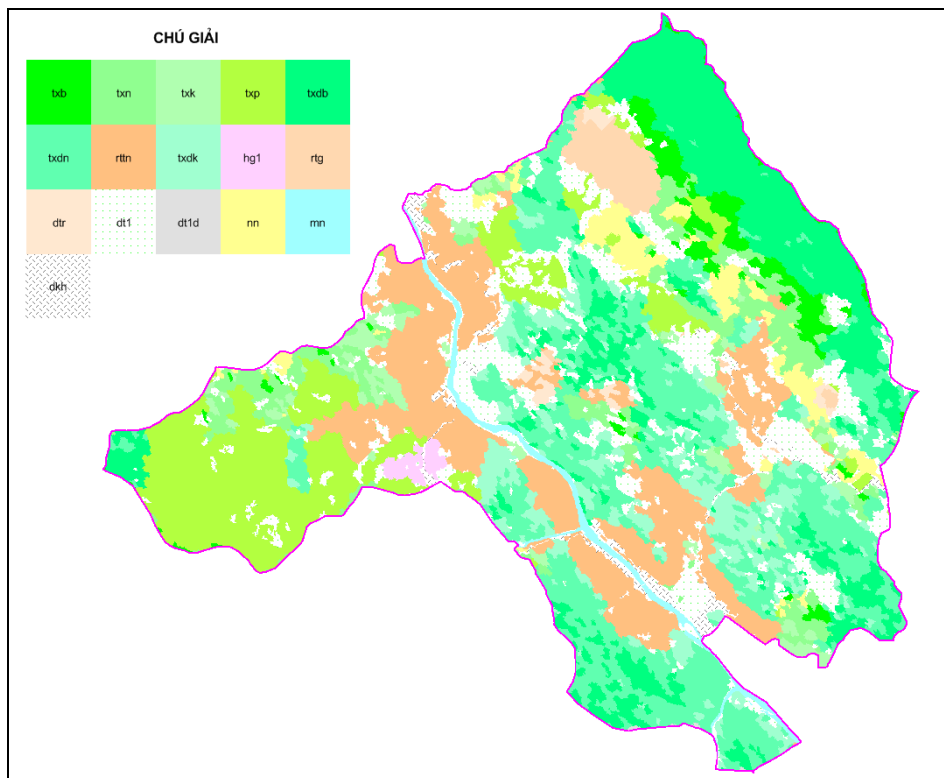
Kết quả xác định giá trị  $\chi^2$  theo kiểu trạng thái rừng của phương pháp ghép lô này được thể hiện ở bảng 3.6.

**Bảng 3.6. Sai số diện tích theo kiểu trạng thái theo phương pháp ghép lô thứ hai**

| Kiểu trạng thái | Diện tích giải đoán (Yi) - (ha) | Diện tích sau ghép lô nhỏ (f(xi))-(ha) | $((Yi-f(xi)))^2$ |
|-----------------|---------------------------------|----------------------------------------|------------------|
| Rừng tự nhiên   | 4.467,59                        | 4.462,55                               | 25,4             |
| Rừng trồng      | 1.171,72                        | 1.172,63                               | 0,8              |

| Kiểu trạng thái                     | Diện tích giải đoán (Yi) - (ha) | Diện tích sau gộp lô nhỏ (f(xi))-(ha) | $((Yi-f(xi))^2$ |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| Đất chưa có rừng                    | 1.243,83                        | 1.247,96                              | 17,1            |
| <b>Tổng</b>                         | <b>6.883,14</b>                 | <b>6.883,14</b>                       | <b>43,3</b>     |
| <b>Sai số (<math>\chi^2</math>)</b> |                                 |                                       | <b>14,4</b>     |

Từ 2 bảng 3.5. và 3.6 thấy: sai số về diện tích theo trạng thái hoặc kiểu trạng thái sau ghép lô nhỏ so với sau giải đoán tính toán được đều tương đối nhỏ. Cụ thể: Theo trạng thái giá trị  $\chi^2=1,4$  nhỏ hơn gần 5 lần so với trường hợp ghép lô thứ nhất ( $\chi^2=6,3$ ), theo kiểu trạng thái giá trị  $\chi^2=14,4$  nhỏ hơn hơn 2 lần so với trường hợp ghép lô thứ nhất ( $\chi^2=33,9$ ). Như vậy, để giảm thiểu sai số trong quá trình ghép lô nhỏ cần phải ghép lô theo phương pháp ưu tiên theo kiểu trạng thái rừng.



**Hình 3.7. Hiện trạng xã Hội Xuân sau ghép lô nhỏ**

## 4. KẾT LUẬN

Từ kết quả bài báo tác giả đưa ra một số kết luận sau:

- Việc gộp lô gần nhau có cùng trạng thái không làm thay đổi diện tích các trạng thái rừng mà chỉ làm thay đổi số lô và diện tích trung bình của một lô trạng thái.
- Công cụ Eliminate trên phần mềm ArcGIS là công cụ cho phép loại bỏ các hình đa giác bằng cách kết hợp chúng với đa giác lân cận có diện tích lớn nhất hoặc biên giới chung dài nhất rất phù hợp cho việc ghép lô nhỏ trên bản đồ sau giải đoán theo điều kiện.
- Kết quả ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất cùng khoảnh, cùng chức năng hoàn toàn ngẫu nhiên có sai số so với kết quả giải đoán: theo trạng thái ( $\chi^2=6,3$ ) và theo kiểu trạng thái ( $\chi^2=33,9$ ).
- Kết quả ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh có biên chung dài nhất cùng khoảnh, cùng chức năng theo kiểu trạng thái rừng có sai số so với kết quả giải đoán: theo trạng thái ( $\chi^2=1,4$ ) và theo kiểu trạng thái ( $\chi^2=14,4$ ).
- Việc ghép lô nhỏ sang lô bên cạnh không cùng trạng thái nên ưu tiên theo kiểu trạng thái sẽ giảm thiểu được sai số về diện tích cả theo trạng thái và kiểu trạng thái so với kết quả giải đoán.